



EĞİTİMDE RİSK YÖNETİMİ



HE 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

İÇİNDEKİLER

Giriş	5	—
1 Eğitim kazası istatistikleri	6	—
1.1 Avrupa'da helikopter eğitimi ile ilgili kazaların istatistikleri	6	—
1.2 Kazalar için belirlenen katkıda bulunan faktörler	7	—
1.3 En Önemli 6 Eğitim ve Öğretim Müdahalesi Tavsiyeleri (IR'ler)	9	—
2 Eğitimde Emniyeti İyileştirmek için Araçlar ve Yöntemler	12	—
2.1 Operasyon Değerlendirme Kurulu (OEB) raporları	12	—
2.2 Risk Analizi	13	—
2.3 Risk Analizi ve Hafifletme	13	—
2.4 Tehdit ve Hata Yönetimi (TEM)	15	—
2.5 ICAO SHELL Modeli	18	—
3 Çalışılan örnek Motor Kapalı İnişler (IOL) / Otorotasyonlar	22	—
3.1 Genel	22	—
3.2 Operasyon Değerlendirme Kurulu tavsiyeleri	22	—
3.3 Risk Analizi	23	—
3.4 Tehdit ve Hata Yönetimi (TEM) ile ilgili değerlendirmeler	28	—
4 Kısaltmalar, Bibliyografi ve Tanımlar	30	—
4.1 Kısaltmalar	30	—
4.2 Bibliyografi	31	—
4.3 Tanımlar	32	—



**NİHAİ RAPOR
2000-2005 EHEST ANALİZİ**

İndirme için yalnızca
Karekodu tarayın veya şu adresi
ziyaret edin
[http://easa.europa.eu/essi/
ehest/wp-content/uploads/2010/
10/EHEST-Brochure.pdf](http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2010/10/EHEST-Brochure.pdf)

GİRİŞ

Bu broşür, iyi uygulamaları paylaşarak emniyetin iyileştirilmesini hedefleyen EHEST emniyet ile ilgili broşür ve yayımlar serisinin bir parçasını oluşturur. Bu broşürler, videolar dahil olmak üzere web tabanlı eğitim materyalleri ile birlikte verilir. Tüm bu materyaller, pilotlara, eğitmenlere, eğitim okullarına, yetkili makamlara, üreticilere, operatörlere ve derneklere ücretsiz olarak sağlanır. Bu hedef, bilinen emniyetle ilgili hususları ele alarak uçuş emniyetini geliştirmeye katkıda bulunmaktadır.

Kaza analizinden elde edilen veri¹ önemli sayıda helikopter kazasının uçuş eğitimi esnasında yaşandığını onaylar. Bu broşürde, uçuş eğitimi, başlangıç eğitimi, tekrarlama, tip değerlendirme ve tazeleme eğitimini içerir.

Bu broşürün hedefi, helikopter eğitiminin güvenliğini şu yollarla iyileştirmektir:

- Genel olarak helikopter kazaları ve eğitimle ilgili kazalar hakkında eğitim camiasında farkındalığı artırarak özellikle **(BÖLÜM 1)**,
- EHEST tarafından geliştirilen Eğitimle ilgili Müdahale Önerileri hakkında eğitim camiasında farkındalığı artırarak **(BÖLÜM 1.3)**,
- Bir araç ve yöntemlerin seçimini eğitim camiasına sağlayarak **(BÖLÜM 2)**,
- Eğitimde risk değerlendirmesine dair pratik bir örneği sağlayarak,
- Eğitmenlere yardımcı olarak ve bir eğitim bağlamında öğrencilerin emniyet eğitimini iyileştirerek.

¹ 2000-2005 Avrupa Helikopter Kazaları konulu EHEST Analizi

1 EĞİTİM KAZASI İSTATİSTİKLERİ

Avrupa’da 2007 ila 2011 yılları boyunca helikopter kazalarından elde edilen kaza verileri incelenirken, bu kazaların **%18**’inin uçuş eğitimi esnasında yaşandığı görülmektedir. Bu şekil, eğitim kazaları için Kanada JHSAT CY2000 raporu (%19) ve ABD JHSAT CY2000 raporu (%18,8) tarafından sağlanan rakamlarla uyum göstermektedir.

1.1 Avrupa’da helikopter eğitimi ile ilgili kazaların istatistikleri

ŞEKİL 1, özellikle PPL(H), CPL veya ATPL eğitimi esnasında olmak üzere, eğitimde yaşanan kaza sayılarının en büyük katkı sağlayıcısının tek motorlu pistonlu helikopterlerin olduğunu belirtmektedir, ancak bu, filoyu, uçulan saatleri, kullanımı, uçuş ekibi deneyimini ve diğer hususları dikkate almamaktadır. Tek motorlu pistonlu helikopterler nispeten düşük işletme maliyetleri nedeniyle eğitim için yaygın biçimde kullanılmaktadır. Bu helikopterler, sıklıkla düşük atalet kuvvetli rotor sistemine ve MTOM’a yakın çalışan 2 uçuş ekibine sahiptir.

ŞEKİL 2, yaklaşma ve iniş safhaları genellikle kazaların %25’ini temsil ederken, eğitimdeki kazalarda yaklaşma ve iniş, kazaların %44’ini temsil etmektedir (yaklaşma safhasında 5 olay ve iniş safhasında 16 olay yaşanmıştır). Eğitim esnasında, normal operasyonlarda yapılandan daha fazla yaklaşma ve iniş yapılır. Yaklaşma ve iniş safhalarında kazaların ana nedenleri, dinamik devrilme ve otorotasyon olarak belirlenmiştir.

ŞEKİL 1

MOTOR YAPILANDIRMASINA GÖRE KAZALARIN DAĞILIMI

Avrupa helikopter kazaları verisi, uçuş eğitim operasyonları (2007-2011)

Çok motorlu - türbin	7%
Tek motorlu - türbin	23%
Tek motorlu - piston	70%

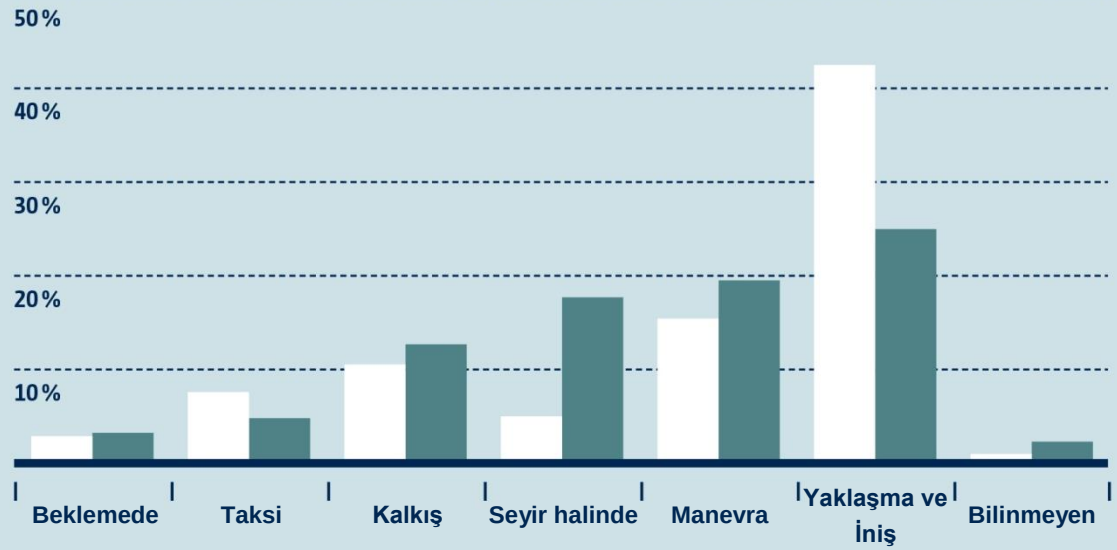


ŞEKİL 2

UÇUŞ SAFHASINA GÖRE KAZALARIN DAĞILIMI

Avrupa helikopter kazaları verisi, uçuş eğitim operasyonları (2007-2011)

■ Eğitim Kazası
■ Kazalar



1.2 Kazalar için belirlenen katkıda bulunan faktörler

EHEST 2000-2005 Avrupa Helikopter Kazaları Analizinde, Ticari Hava Taşımacılığı ve Genel Havacılık'ta (Hava İşleri dahil) 311 kazanın, 48'i eğitim kazaları olarak değerlendirilmektedir ve bu oran tüm kazaların %15,4'ünü temsil eder. EHEST tarafından yapılan kaza analizi, kazada rol oynamış olan nedensel veya katkıda bulunan tüm faktörleri belirlemeyi hedeflemiştir. Faktörler, iki taksonomi kullanılarak kodlanmaktadır: **Standart Sorun Açıklamaları (SPS)** ve **İnsani Faktörler Analizi ve Sınıflandırma Sistemi (HFACS)** kodları.

Genel Havacılık ve Ticari Hava Taşımacılığı esnasındaki kazalar için belirlenen en önemli sorunlar:

EN ÖNEMLİ SORUNLAR STANDART SORUN AÇIKLAMALARI

Öğrenci işlemini düzeltmek için yetersiz ve zamanında yapılmayan Uçuş Eğitmeni (FI) işlemi

Pilotun karar vermesi

Öğrenci Pilot

Algısal muhakeme hataları

Uçuş Eğitmeni hazırlık ve planlama

Eğitim programı yönetimi

Yetersiz hava durumu/rüzgar değerlendirmesi

Yetersiz otorotasyon – Pratik

Uygunsuz bir iniş bölgesinin seçimi

Pilot kontrolü/kullanım yetersizlikleri

Yetersiz uçuş ekibi briefingi

Yetersiz hava aracı performansı değerlendirmesi

Yetersiz otorotasyon – Fiili

EHSAT tarafından HFACS taksonomisinin kullanımı, insani faktörlerde tamamlayıcı bir bakış açısı sağlamıştır.

EN ÖNEMLİ SORUNLAR HFACS

Risk değerlendirmesi – operasyon esnasında

Aşırı güven

Aşırı kontrol/yetersiz kontrol

Prosedür hatası

Gereksiz işlem – gecikmiş

Bilişsel görev aşırı doygunluğu

1.3 En Önemli 6 Eğitim ve Öğretim Müdahalesi Tavsiyeleri (IR'ler)

Kazalara katkıda bulunan ana faktörleri belirlendikten sonra, EHEST Ekibi, Müdahale Tavsiyesi (IR) geliştirmiştir. IR'ler çok sayıda kategoride organize edilmiştir. Aşağıdaki tablo, 6 Eğitim ve Öğretim Müdahale Tavsiyesini (IR) listelemektedir.

EN ÖNEMLİ 6 EĞİTİM VE ÖĞRETİM MÜDAHALESİ TAVSİYESİ (IR'LER)

1. Başlangıç Eğitimi Müfredatı	Başlangıç helikopter pilotları için uçuş eğitimi müfredatı aşağıdakiler için daha fazla zaman sağlayacak şekilde genişletilmelidir: A » Görev Planlaması B » Güçlü çöküşün ve kuyruk rotoru etkinliği kaybının gösterimi (ve kurtarma) C » Bozulan hava koşullarına doğru uçuş D » Statik ve dinamik devrilme E » Ani duruşlar F » Hızlı güç değişikliği G » Düşük rotor RPM yönetimi H » Yükseklik ve hız diyagramının farkındalığı
2. Görev Hazırlığı ve Uygulama	A » Görev Hazırlığı ve Uygulama için kılavuz materyali ve çeklistleri oluşturun (ağırlık ve denge dahil edilecek). B » Havacılık için teorik ve pratik test dâhil olmak üzere tekrarlama eğitimi önerin. C » Yolcuların/uçuş ekiplerinin uçuş öncesi ve uçuş esnasında briefing almalarını sağlayın. D » İnsanların oluşturulan kılavuz materyallerini okumaları ve izlemeleri için araçları değerlendirin.
3. Tekrarlama eğitimi	Aşağıdakiler hakkında ek vurguyu dahil etmek için tekrarlama eğitimi genişletin: A » Yalnızca aletler referans alınarak uçulduğunda, olağan dışı durumlardan/hava hızı kaybından kurtarma B » Güçlü çöküş C » Kuyruk Rotoru Etkinliği Kaybı D » Yüksek Riskli görevlerin yapılması (dağda uçuş, HEMS vb.) E » Uygun durumlarda Sentetik Uçuş Eğitim Cihazlarının en iyi şekilde kullanılması yoluyla otorotasyon

EN ÖNEMLİ 6 EĞİTİM VE ÖĞRETİM MÜDAHALESİ TAVSİYESİ (İR'LER)

4. Uçuş Becerileri

Eğitim, pilotun hem normal, hem de acil durum koşulunda hava aracının emniyetinden sorumlu olduğunu ve yeterliliğin sürdürülmesi için sorumluluklarını anlamalarını vurgulamalıdır.

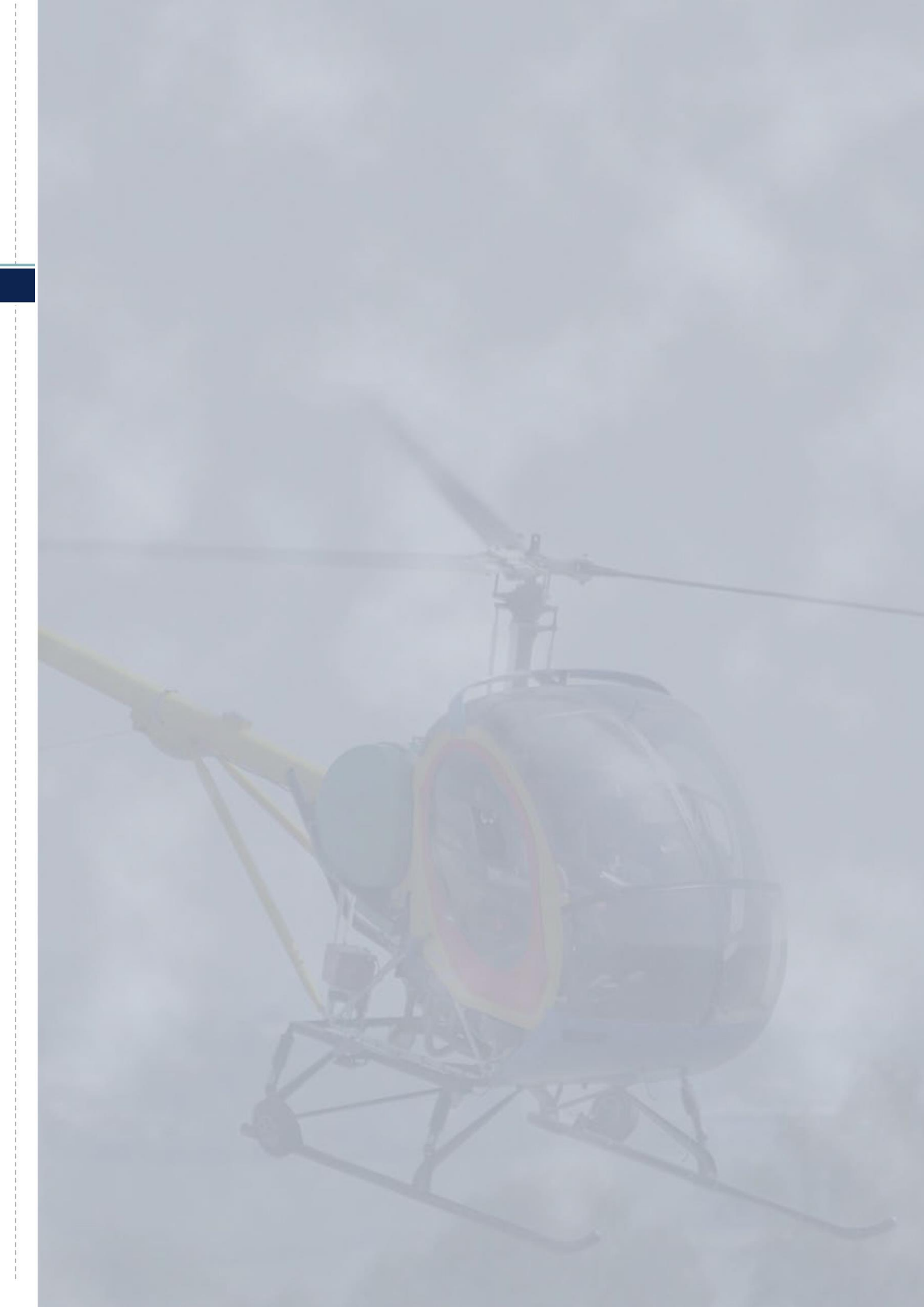
Başlangıç, tekrarlama eğitim ve yeterlilik kontrolleri için uçuş ve hava aracı yönetim becerilerini değerlendirmek için objektif kriterlerin geliştirilmesini ve uygulanmasını değerlendirin.

5. Dış Çevre farkındalığı

Pilotlar faaliyet göstermeyi amaçladıkları (arazi, engeller, tehlikeler vb.) alanda ve kar uçuşması dahil olmak üzere oluşabilecek herhangi bir yerel meteorolojik fenomeni öğrenmeleri gerektiğinin farkında olmalıdırlar.

6. Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi (CRM) – Eğitim Müfredatı

Eğitim müfredatı için minimum standartların geliştirilmesini ve uygulanmasını değerlendirin. Bu minimum standartların EHSAT kaza analizi tarafından incelenen tüm konuları içermesini sağlayın. Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi(CRM) tüm uçuş operasyonlarında ve hava aracı tiplerine genişletilmelidir.



2 EĞİTİMDE EMNİYETİ İYİLEŞTİRMEK İÇİN ARAÇLAR VE YÖNTEMLER

2.1 Operasyon Değerlendirme Kurulu (OEB) raporları

Operasyon Değerlendirme Kurulu raporları, Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı (EASA) tarafından sağlanır. Raporlar, gerek Ulusal Havacılık Kurumu tarafından onaylanan Orijinal Ekipman Üreticisi (OEM) Pilot Eğitimine, gerekse, yeni hava aracı için, OEM tarafından geliştirme aşamasında olan Pilot Eğitim kursuna dayanır. Operasyon değerlendirme ekibi, bir arayı kapama sürecinden veya yeni hava aracı için tam bir değerlendirmeden sonra bir rapor sağlar. Raporlar yer eğitimi, simülatör ve uçuş eğitim gereklilikleri dahil olmak üzere minimum eğitim müfredatı konulu tavsiyeler sunar. Bunlar ayrıca Özel Önem Gerektiren Eğitim Alanlarını (TASE) da içerir.

Operasyon Değerlendirme Kurulu'nun yerini, yeni tiplerin sertifikasyonunun parçası olarak ve hâlen üretimdeki tüm hava araçları için Operasyon Uygunluk Verisi (OSD) materyalini oluşturacak yeni bir süreç alacaktır. Mevcut Operasyon Değerlendirme Kurulu raporları yeni yönetmelikler yürürlüğe girdiğinde otomatik olarak OSD materyali haline gelecektir.

Minimum eğitim müfredatı ve Özel Önem Gerektiren Eğitim Alanları, pilot eğitimi için zorunlu olacaktır. Tahmini uygulama tarihi, Nisan 2014 olacaktır.

Operasyon Değerlendirme Kurulu, helikopterin genel bir açıklamasını içerir, tüm çeşitleri dahil olmak üzere Tip Değerlendirme Listesi ve Lisans Onayını günceller ve minimum eğitim müfredatına yönelik aşağıdakiler için tavsiyelerde bulunur:

- Başlangıç tip değerlendirmesi
- Ek tip değerlendirmesi
- Farklılıklar eğitimi
- Alıştırma eğitimi
- Eğitim esnasında özel vurguya ilişkin teknik özellikler (ör. Otorotasyon, kuyruk rotor kontrol arızası, hidrolik arıza vb.)

Operasyon Değerlendirme Kurulu, değerli bir bilgi kaynağıdır ve EASA web sitesinde mevcuttur:

<http://www.easa.europa.eu/certification/experts/oEb-reports.php>

2.2 Risk Analizi

Tehlikelerin ve Risklerin Belirlenmesi, risk yönetiminin temel konseptleridir ve Emniyet Yönetim Sisteminin (SMS) kaidelerinden biridir. Risk analizi, risk düzeyini belirlemek için bir olayın gerçekleşme ihtimalini ve ciddiyetini değerlendirmelidir. Bu faktörleri dikkate almak bile kesin bir sonuç sağlamayacaktır, çünkü risk düzeyi ilgili pilotun deneyimi ile hafifletilebilir.

Kapsamlı bir risk değerlendirmesi, bir riskin gerçekçi biçimde değerlendirilmesine izin verir. Riskin yetersiz tahminden ve risk almaktan kaçınmak amacıyla pilot, uçuş ekibi ve eğitmen tarafından gerçekçi olarak değerlendirilmesi esastır. Bu bölüm, temel risk değerlendirme araçlarının SMS çerçevesinde nasıl geliştirildiğini özetler.

2.3 Risk Analizi ve Hafifletme

Tehlikeler, personele yönelik yaralanmalara, ekipman veya yapılara yönelik hasara, maddi kayba veya belirlenen işlevi yapma yeteneğinde azalmaya dair potansiyele sahip koşullar, nesneler, aktiviteler ve olaylardır (farklı türlerde sonuçlar, olaylar veya oluşumlar).

Risk, oluşum ihtimalinin ve ciddiyetin kombinasyonudur.

Tehlikeler belirlendiğinde, bir risk analizi güvenlik riskinin 'kabul edilebilir' (risk matrisinde yeşil hücreler), 'tolere edilebilir' (sarı) veya 'kabul edilemez' (kırmızı) olup olmadığını değerlendirmek için yapılır. Ayrıca risk kontrolleri de denilen hafifletici eylemlerin risk düzeyini azaltmak ve kabul edilebilir bir düzeye geri getirmek için değerlendirilmesi ve uygulanması gerekir.

ŞEKİL 3

GÜVENLİK RİSK MATRİSİ

RİSK OLASILIĞI

RİSK CİDDİYETİ

	İHMAL EDİLEBİLİR (A)	ÖNEMSİZ (B)	ÖNEMLİ (C)	TEHLİKELİ (D)	YIKICI (E)
SIK (5)	5 A	5 B	5 C	5 D	5 E
ARA SIRA (4)	4 A	4 B	4 C	4 D	4 E
NADİREN (3)	3 A	3 B	3 C	3 D	3 E
İHTİMAL DIŞI (2)	2 A	2 B	2 C	2 D	2 E
İMKANSIZ (1)	1 A	1 B	1 C	1 D	1 E

KIRMIZI:
Mevcut şartlarda kabul edilemez.

SARI:
Uygun risk kontrollerinin uygulamada olması kaydıyla operasyon için tolere edilir. Bu düzeyde operasyonları yetkilendirme, bir yönetim kararını gerektirebilir.

YEŞİL:
Kabul Edilebilir Değerlendirilir.

Risk matrisinde kullanılan risk ihtimali değerlerinin açıklaması:

RİSK İHTİMALİ	ANLAM*	DEĞER
SIK	Pek çok kez oluşması muhtemel. Şirkette zaten yaşanmıştır. Havacılık endüstrisinde sıklıkla yaşanmıştır.	5
ARA SIRA	Bazen oluşması muhtemel. Şirkette zaten yaşanmıştır. Havacılık endüstrisinde ara sıra yaşanmıştır.	4
NADİREN	Oluşma ihtimali çok az, ancak mümkün. Şirkette en az bir kez yaşanmıştır veya havacılık endüstrisi tarihinde nadiren yaşanmıştır.	3
İHTİMAL DIŞI	Oluşma ihtimali yok denecek kadar az. Şirkette yaşandığı bilinmiyor ancak havacılık endüstrisi tarihinde en az bir kez yaşanmıştır.	2
İMKANSIZ	Olayın oluşması neredeyse akla sığmaz. Havacılık endüstrisi tarihinde hiç yaşanmamıştır.	1

* Gösterge: şirketin boyutuna ve faaliyet hacmine dayanır.

Risk matrisinde kullanılan risk ciddiyeti değerlerinin açıklaması:

OLUŞUMUN ŞİDDETİ:	ANLAM*				DEĞER
	PERSONEL	ÇEVRE	FİNANSAL KAYIP	GÖRÜNTÜ	
YIKICI	Çoklu ölümler	Büyük etkiler (kirlilik, imha vb.)	Yıkıcı finansal kayıp	Uluslararası etki	E
TEHLİKELİ	Ölüm	Onarılması zor etkiler	Uzun süreli etkiler	Ulusal etki	D
ÖNEMLİ	Ciddi yaralanmalar	Kayda değer yerel etkiler	Önemli etkiler	Dikkate alınabilir etki	C
ÖNEMSİZ	Hafif yaralanmalar	Küçük etki	Küçük etki	Sınırlı etki	B
İHMAL EDİLEBİLİR	Yüzeysel veya yaralanmanın olmaması	İhmal edilebilir etki veya etkinin olmaması	İhmal edilebilir	Hafif etki veya etkinin olmaması	A

* Gösterge: şirketin boyutuna ve iş hacmine dayanır.

2.4 Tehdit ve Hata Yönetimi (TEM)²

Tehdit ve Hata Yönetimi çerçevesi^{3 4} operasyonel bakış açısından dinamik ve zorlu operasyonel bağlamlarda emniyet ve insani performans arasında ilişkiyi anlamaya yardımcı olan kavramsal bir modeldir. Tehdit ve Hata Yönetimi, emniyet marjlarını en üstü düzeye çıkarmak için beklentinin, tanınırlılığın ve kurtarmanın önemini vurgular. Tehdit ve Hata Yönetimi üç temel konsepti kullanır: Tehditler, Hatalar ve İstenmeyen Hava Aracı Durumları. Uçuş ekibi, uçuş ekibi düzeyinde riskleri Aktarmak, Ortadan Kaldırmak, Kabul Etmek veya Hafifletmek için önemli role sahiptir.

Tehditler uçuş ekibinin etkisi ötesinde oluşan emniyet paylarını korumak için yönetilmeleri gereken olaylar veya pilotların etkisi ötesinde oluşan hatalar (örneğin hava ile ilgili) olarak tanımlanırlar ve operasyonel karmaşıklığı artırır.

Hatalar organizasyonel veya operasyonel niyetlerden veya beklentilerden sapmalara yol açan hat personelinin yaptığı veya yapmadığı eylemler olarak tanımlanırlar.

² ICAO, İnsani Faktörler Eğitim Kılavuzunda Tehdit ve Hata Yönetimini kabul etmiştir (ICAO Document 9683, 2002)

³ Bkz. [http://www.skybrary.aero/index.php/Threat_and_Error_Management_\(TEM\)](http://www.skybrary.aero/index.php/Threat_and_Error_Management_(TEM))

⁴ Tehdit ve Hata Yönetimine giriş. Ashleigh Merritt, Ph.D. & James Klinec, Ph.D.

Yönetilmeyen ve/veya yanlış yönetilen hatalar, İstenmeyen Hava Aracı Durumlarına (UAS) yol açabilir. Bu nedenle, operasyonel bağlamdaki hatalar emniyet paylarını azaltma ve istenmeyen bir olayın ihtimalini artırma eğilimindedir.

İstenmeyen Olay (UE): Ayrıca öncel olay denir, bir istenmeyen olay, beklenenden herhangi bir sapmayı tanımlar ve kişisel yaralanma veya maddi hasara neden olabilir. Bu olay, durumda bir kontrol kaybı olarak tanımlanabilir, diğer deyişle, hiçbir verimli geri kurtarma olayı yapılmadığı takdirde, bir kaza dizisine yol açabilen bir olay olarak tanımlanabilir. İstenmeyen Olayın analizi, olayın nedenlerine ve ön işaretlerine dair bir anlayışı kazanmak ve yeniden oluşmasını önlemeye yardımcı olmak için kullanılmalıdır.

İstenmeyen Hava Aracı Durumu (UAS), genellikle istenmeyen bir durumun emniyet payında bir azalma ile sonuçlandığı operasyonel koşullar (hava aracının pozisyonu, hızı, durumu veya yapılandırması) olarak tanımlanır. Etkili olmayan tehdit ve/veya hata yönetiminden kaynaklanan bir istenmeyen hava aracı durumu, tehlikeli durumlara yol açabilir ve emniyet paylarını azaltabilir. Bunlar sıklıkla bir olay veya kazadan önce son aşama olarak değerlendirilir.

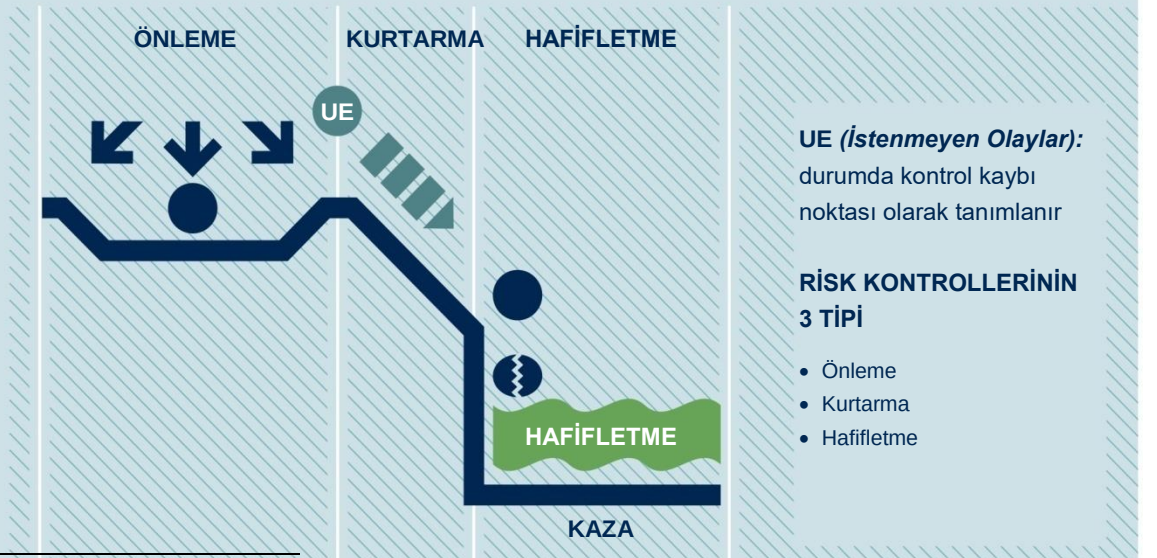
TEHDİT VE HATA YÖNETİMİ (TEM) ŞEKİL 4'te gösterilen EHEST SMM'de kullanılan Emniyet Çanağı modeli⁵ tarafından iyi biçimde tasvir edilmektedir. Emniyet Çanağı modeli, durumun 'kontrol kaybı' olarak görüldüğü kazalara dair sezgisel bir tasvirdir. Çanak, İstenmeyen Olayların pozisyonunu bir kaza veya olay senaryosuna kalkışını temsil ederken, operasyonların tutulması gereken emniyetli aralığı temsil eder.

ŞEKİL 4

EMNİYET ÇANAĞI EMNİYET RİK KONTROL MODELİ

EMNİYET MODELİ:

Kaza, durumda bir kontrol kaybı olarak değerlendirilir



⁵ Tehdit ve Hata Yönetimi çerçevesinde geliştirilmemiştir; bu model Tehdit ve Hata Yönetiminde kullanılan bir konsept olan İstenmeyen Olayların rolünü iyi biçimde tasvir etmektedir.

Model ayrıca uygulamadaki risk kontrollerinin ve gerektiğinde risk kontrollerini uygulamaya koyma veya adapte olma ihtiyacını izlemenin ve yönetmenin önemini de tasvir etmektedir.

Normal operasyonlarda, çanak içinde hareket etmek için bir kısım özgürlüğe sahip top tarafından belirtilen şekilde belirli sınırlarda tolere edilebilir sapmalar bulunur. Kenarlar, normal operasyonları emniyetli sınırlar içinde tutmak üzere uygulamaya konulan tedbirleri temsil etmektedir. Küçük sapmalar çanağın kenarında düzeltilir.

Normal emniyetli operasyonlardan daha büyük sapmalar, örneğin topun çanaktan kaçması gibi İstenmeyen Olaya ve muhtemelen bir olaya veya kazaya yol açabilir. Bu oluştuğunda, kazadan kaçınmak için kurtarma faktörlerine ve kaza hasarını sınırlandırmak için hafifletici faktörlere dayanırız.

Tehditler ve hatalar uçuş ekibi tarafından yönetilmelidir. Örnek: “kümüls” tehlikesi uçuş ekibinin bu tehlikeye karşılaşması halinde bir tehdit olabilir. Bu durumda, uçuş ekibinin tehdidi yönetmesi gerekir. Uçuş ekibi, **proaktif kontroller** (örneğin uçuş öncesi hazırlığı esnasında güzergahın değiştirilmesi) veya **reaktif kontroller** geliştirebilir (örnek, uçuşta güzergahtan sapma). *Şirket düzeyinde*, uçuş ekibi proaktif ve reaktif kontrolleri normal olarak SMS’te belgelendirilen prosedürlerin ve operasyonel uygulamaların parçasıdır. Bunlar genellikle Uçuş Operasyon El Kitabında ayrıntılandırılır ve uçuş ekibi *bunları uygulamak için eğitilmelidir*.

Risk değerlendirme metodolojilerinin, çeklistleri, ön uçuş kayıtları ve risk yönetimi el kitaplarının⁶ kullanımı Tehdit ve Hata Yönetiminin iyileştirilmesine yardımcı olur. Ek olarak, **uçuş ekibi kaynak yönetimi (CRM) ve tek pilotlu kaynak yönetimi (SRM)** gibi eğitim programları kokpitte TEM’i iyileştirmeye katkıda bulunur.

BÖLÜM 2.5’te sunulan SHELL modeli emniyet riski yönetimine yönelik daha sistemik bir yaklaşmayı uygulamaya koymaktadır. Göreceğimiz gibi, bu model özellikle tehlikelerin belirlenmeyi ve kategorilere ayrılması için kullanışlıdır.

⁶ Örneğe bakınız; FAA Flight Standardsflight, 2009 kapsamında Risk Management Handbook management, FAA-H-8083-2.

2.5 ICAO SHELL Modeli

Tehlikelerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi zordur. **SHELL MODELİ** tehlikelerin niteliğini anlamamıza yardımcı olur ve bunlar belirlenmeye çalışıldığında kullanışlıdır.

SHELL kısaltması bileşenleri olan Yazılım (Software), Donanım (Hardware), Çevre (Environment), İnsan (Liveware) sözcüklerinin ilk harfinden oluşur.

SHELL modeli, insan operatörlerin etkileşimde olduğu farklı bileşenleri temsil etmek için blokları kullanır. Ancak SHELL blok diyagramı, insan olmayan bileşenler arasındaki arabirimleri ele almaz, örneğin donanım ve donanım, donanım ve çevre, donanım ve yazılım; sadece insani faktörleri anlamaya yardımcı olmak için temel bir yardımcı olması tasarlanmaktadır.

SHELL modeli **(BKZ. ŞEKİL 5) insan** operatörlerin (Liveware) etkileşim kurduğu farklı sistem bileşenlerini (Hardware, Software, Environment and Liveware) gösterir. Farklı unsurlar arasındaki tüm etkileşimlerin, olası tüm etkileşim türlerine dair bir anlayışı kazanmak için dikkate alınmaları gerekmektedir.

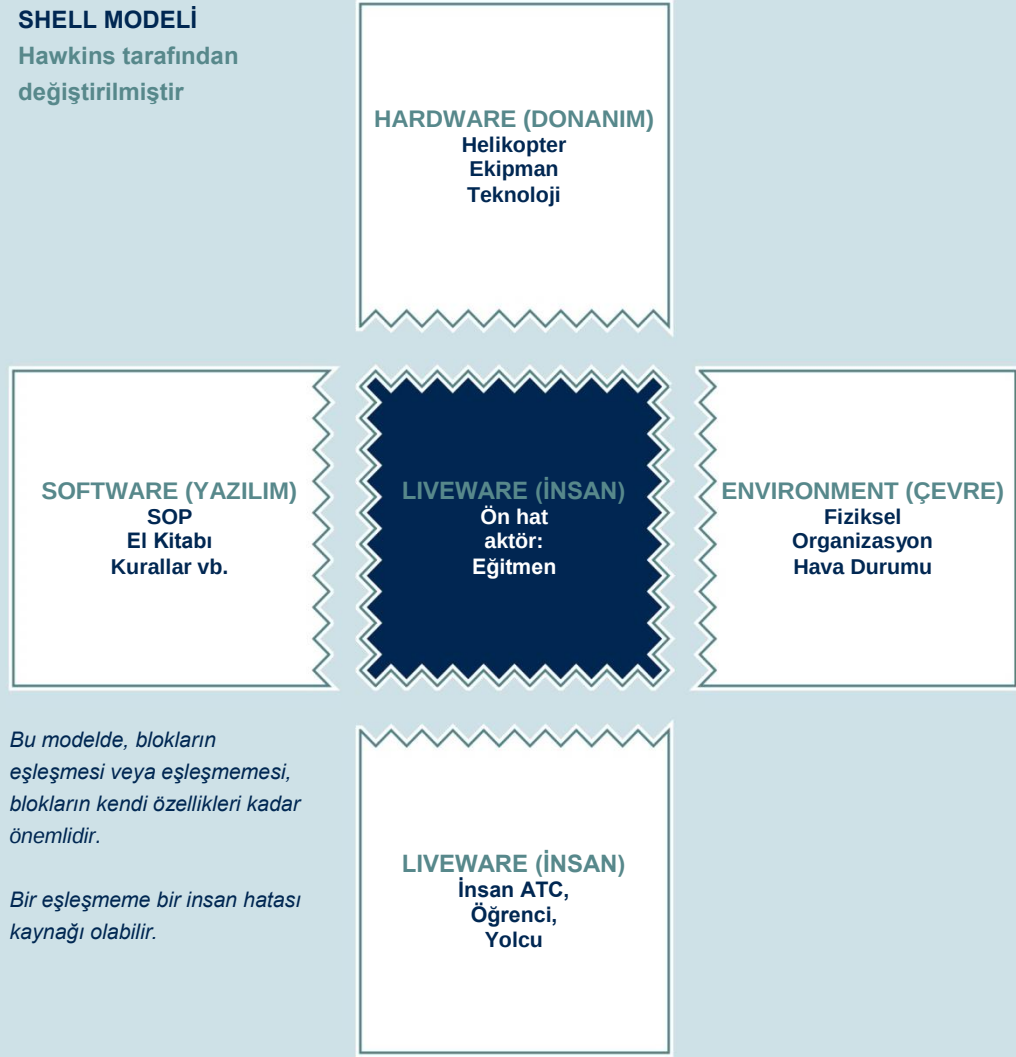
Eğitim faaliyetlerinde, İnsan-İnsan (Liveware-Liveware) arabirimi esas olarak eğitmen-öğrenci etkileşimlerinden oluşur; bu etkileşimde eğitmenin öğrencinin hatalarını yönetmesi gerekir. Bu bakış açısından, eğitmen için beyaz (dış) kareler, eğitmen ile etkileşimde olan potansiyel tehlikeleri temsil ettiği ve mavi (merkez) karenin eğitmenin kendi hatalarını temsil ettiği dikkate alınmalıdır.

Çeşitli SHELL bileşenleri aşağıdaki gibi tasvir edilmektedir:

SOFTWARE (YAZILIM) »	Standart operasyon prosedürlerinin parçası olan kurallar, prosedürler, yazılı belgeler vb.'dir. Ayrıca, zorunlu olarak onaylanmayan normları, konvansiyonları, "burada işleri yapma yöntemlerini" içerir.
HARDWARE (DONANIM) »	Helikopter, kumandaları, koltukları, göstergeleri ve fonksiyonel sistemler.
ENVIRONMENT (ÇEVRE) »	L-H-S sisteminin çalışması gereken durum, sosyal ve ekonomik iklimin yanı sıra hem dış hem de iç olmak üzere doğal ortam, örneğin, ısı, titreşimler, ergonomi vb.

ŞEKİL 5

SHELL MODELİ
Hawkins tarafından
değiştirilmiştir



LIVEWARE »
beyaz kare

Sistemdeki insanlar – öğrenci uçuş ekibi üyesi, hava trafik kontrolörleri, mühendisler ve bakım personeli, yönetim ve idare çalışanları vb.

LIVEWARE »
mavi kare

Sistemdeki en kritik olanın yanı sıra en esnek bileşenlerdir. İnsan bloğunun kenarları unsurlar arasındaki etkileşimleri temsil eder, bunlar basit ve doğrudan değildir ve sistemin diğer bileşenlerinin sistem bozulmasından kaçınmak için dikkatli biçimde tasarlanması gerekmektedir.

Tüm model bileşenleri arasında, İnsan unsuru, en az tahmin edilebilir ve iç (açlık, yorgunluk, motivasyon vb.) ve dış değişikliklerin (sıcaklık, ışık, gürültü, iş yükü vb.) etkilerine karşı en hassas olandır

İnsan hatası genellikle insanların hatalar yapması nedeniyle bu etkileşimde sistemde İnsanın olumsuz bir sonucu olarak görülmektedir.

Çeşitli SHELL arabirimleri aşağıdaki gibi tasvir edilmektedir:

İNSAN <-> İNSAN

(insanların diğer insanlarla olan etkileşimi)

Bu, insanlar arasındaki arabirimdir. Liderlik, işbirliği, ekip çalışması ve kişilik etkileşimleri gibi hususlarla ilgilidir ve Uçuş Ekibi Yönetimi (CRM), Çoklu Ekip Koordinasyonu (MCC) ve Hat Odaklı Uçuş Eğitimi (LOFT) vb. gibi eğitim programlarında ele alınır.

İNSAN <-> YAZILIM

(insanların yazılımla olan etkileşimi)

Yazılım, kanunlara, kurallara, yönetmeliklere, tüzüklere, standart operasyon prosedürlerine, uçuş el kitaplarına, çeklistlere, alışılacak uygulamalara, konvansiyonlara, normlara ve uygulamalara atıfta bulunan kolektif bir terimdir. Yazılım ayrıca otomatik sistemleri çalıştırmak için kullanılan bilgisayar tabanlı programlara atıfta bulunur.

Çalışan ve yazılım arasındaki etkileşimin etkili olması için, yazılımın uygulanmasının kolay olması önemlidir, örneğin standart deyişlerin kullanımı.

İNSAN <-> DONANIM

(insanların donanımla olan etkileşimi)

Bu İnsan-Donanım arabirimi, insan makine-sistemlerinden, duyuşsal ve bilgi işleme özelliklerinin kullanıcı ile eşleştirmek için göstergelerin tasarımından, uygun hareketle kumandaların tasarımı, kodlama ve konum vb.'den bahsedildiğinde en yaygın olarak değerlendirilen unsurdur. Helikopterde, donanım uçuş kumandalarına, kokpitteki göstergelere ve şalterlere atıfta bulunur. Bas-Konuş anahtarı, Çalışanla bağlantı kuran bir donanım bileşeni örneğidir.

İNSAN <-> ÇEVRE

(insanların çevreyle olan etkileşimi)

Çalışan-Çevre arabirimi insanların doğrudan kontrolü dışındaki etkileşimlere, diğer deyişle hava aracının içinde çalıştığı fiziksel ortama atıfta bulunur – (sıcaklık, hava durumu, türbülanslar, engeller vb.). Bu alandaki insani faktör gelişimlerinin çoğu insanların (ve ekipmanın) korunabileceği yolların tasarlanması ile ilgili olmuştur: ışıklar, gürültü, ısıma vb. için koruyucu sistemlerin geliştirilmesi.



3

ÇALIŞILAN ÖRNEK

MOTOR KAPALI İNİŞLER (IOL) / OTOROTASYONLAR

3.1 Genel

Tek motorlu bir helikopterde bir Motor Kapalı İniş (EOL) veya otorotasyon, motorun ana rotor sisteminden 'ayrıldığı' alçalma ve iniş manevralarıdır. Motor Kapalı İniş, helikopter PPL, CPL, ATPL ve Tip Değerlendirme kurslarında zorunlu bir eğitim manevrasıdır ve sıklıkla tekrar eden eğitimde uygulanır.

Bu broşürün başında bahsedilen kaza rakamları, Motor Kapalı İnişin eğitim kazalarını artırdığını göstermektedir. ABD'de, CY2001 JHSAT Raporuna⁷ dayalı olarak, kaza analizi otorotasyon kazalarının %46'sında otorotasyonun 'başlatıcı olay' olduğunu ortaya koymaktadır (diğer deyişle, otorotasyonda eğitim). Otorotasyon kazalarının kalan %54'ü bir acil durum Motor Kapalı İnişin bir sonucudur. Bir üretici tarafından dünya genelindeki helikopter filosunda yapılan bir analiz, bir sistem arızasından veya bozulmasından sonra Motor Kapalı İnişlere dair aşağıdaki hususları belirlemektedir:

- Motor Kapalı İnişlerin %40'ı tamamen başarılıdır,
- Motor Kapalı İnişlerin %40'ı helikopter hasarlarına ve hafif yaralanmalara yol açmıştır,
- Motor Kapalı İnişlerin %20'si ölümlere veya ciddi yaralanmalara yol açmıştır.

Motor Kapalı İniş örneği, bu broşürde sunulan çeşitli risk hafifletme konseptlerinin ve stratejilerinin Motor Kapalı İniş eğitim kazalarını azaltmak için nasıl kullanılacağını tasvir etmek için kullanılacaktır.

3.2 Operasyon Değerlendirme Kurulu tavsiyeleri

Motor Kapalı İniş eğitimi durumunda, Operasyon Değerlendirme Kurulu, üretici standart operasyon prosedürlerini belirtmesi nedeniyle son derece kullanışlı olabilir; örneğin Eurocopter Ecureuil/tek Motor ailesi⁸ şunu belirtir:

Bölüm 8.9.1 Pilotların eğitim metodolojisi: Otorotasyon / Motor kapalı iniş

Otorotasyon eğitimi, yalnızca bir öğrenci ve bir eğitmen ile yapılacaktır. Rotorlu Hava Aracı Uçuş El Kitabından bahsedilen şekilde otorotasyon eğitimi, çalışır halde bir iniş için uygun bir alanın süzülme mesafesi içinde yürütülecektir. Motorun rölanti pozisyonuna azaltılması, helikopter otorotasyonla alçalma durumundayken ve uygun bir alan için süzülme yolu belirlendiğinde yapılacaktır.

⁷ U.S. Joint Helicopter Safety Analysis Team Calendar Year 2001 Report

⁸ 21/07/2011 tarihli 2. Sürüm

- Güç açmak için ilk denemeyi yapın (Yakıt Akışı Kumanda Kolu veya kol uçuş pozisyonunda), palyeye geçin ve etrafında uçun ardından,
- Otorotasyon eğitimini / Motor kapalı inişi yapın (%67/70 Ng'de FFCL veya kol rölanti pozisyonunda).
- Motor değerlemesini kontrol edin.

Aşağıdakilere dikkat edin:

- Güç azaltıldığında yeterli anti-tork pedal hareketini kullanın,
- Bir dalıştan kaçınmak için güç azaltıldığında burnu aniden düşürmeyin,
- Alçalma esnasında uygun NR'yi sürdürün,
- Sert inişten, baş kontrolü kaybı ve kuyruk rotoruna ve ana rotor kanat durdurucularına olası zarardan kaçınmak için doğru bir yükseklikte kolektif hatveyi uygulamak üzere bekleyin,
- Özellikle Fenestron ile EC130B4'de, güç azaltıldığında yeterli anti-tork pedal hareketini kullanın,
- Tüm Ağırlık artışlarının NR aşırı hız ve sert iniş risklerini artırdığını akılda tutun.

3.3 Risk Analizi

Tehlike tanımlaması, risk değerlendirmesi ve hafifletme süreçlerini tasvir etmek ve tehlike tanımlamasını göstermek için eğitimde Motor Kapalı İniş örneği ile ilerleriz.

Tehlike tanımlaması

SHELL modeli, tehlikelerin tanımlanması ve kategoriye ayrılması için oldukça kullanışlıdır:

Eğitim ortamında İNSAN-YAZILIM (LIVEWARE-SOFTWARE) birincil olarak eğitmen / öğrenci ve briefing materyali / Rotorlu Hava Aracı Uçuş El Kitabı (RFM) / çeklistlerinin etkileşimiyle ilgilidir. Motor kapalı iniş eğitimi yapılırken bu etkileşime atfedilebilir tehlikeler sınırlı olmamak kaydıyla aşağıdakileri içerir:

- Belirli helikopter sınırları / normal ve anormal prosedürleri bilmeme.
- Briefing materyali / RFM / Çeklistler arasındaki farklılıklar.

Eğitim ortamında İNSAN-DONANIM (LIVEWARE-HARDWARE) birincil olarak eğitmen / öğrenci ve helikopter kumandaları / göstergelerinin etkileşimiyle ilgilidir. Motor kapalı iniş eğitimi yapılırken bu etkileşime atfedilebilir tehlikeler sınırlı olmamak kaydıyla aşağıdakileri içerir:

- Hız/Rotor RPM sapmaları,
- Aşırı kontrol,
- Anti-tork pedallarının yanlış kontrolü,
- Çok yüksek ve çok erken palye yapma,

Eğitim ortamında İNSAN-ÇEVRE (LIVEWARE-ENVIRONMENT) birincil olarak eğitmen / öğrenci ve kokpit içindeki ve dışındaki ortamın etkileşimiyle ilgilidir. Motor kapalı iniş eğitimi yapılırken bu etkileşime atfedilebilir tehlikeler sınırlı olmamak kaydıyla aşağıdakileri içerir:

- Kokpit sıcaklığı,
- W.A.T. (Rüzgar, İrtifa ve Sıcaklık),
- İniş bölgesi,
- Güneş parlaması.

Eğitim ortamında İNSAN-İNSA (LIVEWARE-LIVEWARE) birincil olarak eğitmen ve öğrenci etkileşimiyle ilgilidir. Bu etkileşime atfedilebilir tehlikeler sınırlı olmamak kaydıyla aşağıdakileri içerir:

- Yetersiz briefing veya briefing yapılmaması,
- Eğitmenin isteğini yanlış anlayan öğrenci,
- Geç veya uygunsuz eğitmen müdahalesi. Öğrenci yetkinliklerde çok fazla güven.
- Öğrencinin durumla baş edemeyeceğini bildirmeme istekliliği (testten başarısız olmama veya küçük düşmeme).

Çeşitli SHELL arabirimleri aşağıdaki gibidir:

TEHLİKELER İNSAN - YAZILIM	RİSK ALTINDAKİ KİŞİLER	BAŞLANGIÇ RİSK DÜZEYİ	HAFİFLETME	ORTAYA ÇIKAN RİSK DÜZEYİ ⁹
Eğitmen ve Öğrenci briefing materyali / RFM / çeklistleri bilmeme	Öğrenci / Eğitmen	3A	Uçuş Ekibi Eğitim El Kitabı – Güncel briefing materyalini ve çeklistleri listeler veya içerir.	2A
Briefing materyali / RFM / Çeklistler arasındaki farklılıklar	Öğrenci / Eğitmen	3A	Uçuş Ekibi Eğitim Kılavuzu – Briefing materyali / RFM / çeklistlerin uyum halinde olmalarını sağlamaya yönelik prosedürleri listeler.	2A
TEHLİKELER İNSAN - YAZILIM	RİSK ALTINDAKİ KİŞİLER	BAŞLANGIÇ RİSK DÜZEYİ	HAFİFLETME	ORTAYA ÇIKAN RİSK DÜZEYİ
Hız/Rotor RPM sapmaları	Öğrenci / Eğitmen	3B	Uçuş Ekibi Eğitim Kılavuzu – Helikopterin otorotasyon eğitimi ve özellikle motor kapalı inişler için uygun sınırlarda çalışmasını sağlamak için prosedürleri listeler.	2B
Aşırı kontrol	Öğrenci / Eğitmen	4C	Uçuş Ekibi Eğitim Kılavuzu – Otorotasyon eğitiminin çeşitli safhaları için öğrenci ve eğitimin yetkinliğini / deneyimini belirtir.	2C
Helikopter yapılandırması, diğer deyişle, yüksek / alçak kızaklı tertibat; minimum / maksimum kütle	Öğrenci / Eğitmen	4A	Eğitim Organizasyonu – Helikopterin yalnızca bir tipini ve modelini çalıştırır. Uçuş Ekibi Eğitim Kılavuzu – Helikopter yapılandırmasında değişiklikler için gereken farklı teknikleri belirtir.	2A
Kontrol karakteristikleri, diğer deyişle düşük / yüksek ataletli rotor sistemi, saat yönü / saat yönü tersi	Öğrenci / Eğitmen	4A	Eğitim Organizasyonu – Helikopterin yalnızca bir tipini ve modelini çalıştırır. Uçuş Ekibi Eğitim Kılavuzu – Farklı helikopter tipleri için gereken farklı teknikleri belirtir.	2A

⁹ Ayrıca artık risk denir

TEHLİKELER İNSAN - YAZILIM	RİSK ALTINDAKİ KİŞİLER	BAŞLANGIÇ RİSK DÜZEYİ	HAFİFLETME	ORTAYA ÇIKAN RİSK DÜZEYİ
Kokpit sıcaklığı	Öğrenci / Eğitmen	4C	Isıtıcının, temiz havalandırma alıklarının kullanımı, kapıların çıkarılması	2C
W.A.T.	Öğrenci / Eğitmen	3A	Uçuş Ekibi Eğitim Kılavuzu – Helikopterin motor kapalı inişler için uygun sınırlarda çalışmasını sağlamak için prosedürleri listeler.	1A
İniş bölgesi	Öğrenci / Eğitmen	3A	Uçuş Ekibi Eğitim Kılavuzu – Motor kapalı inişler için onaylanan bu iniş bölgelerini listeler.	1A
Güneş parlaması	Öğrenci / Eğitmen	3A	Uçuş Ekibi Eğitim Kılavuzu – Motor kapalı inişlerin özellikle gün batımına yakınken, inişin sonucunu tehlikeye atacak şekilde güneş parlamasına doğru yapılmayacağını belirtir.	2A

TEHLİKELER İNSAN - YAZILIM	RİSK ALTINDAKİ KİŞİLER	BAŞLANGIÇ RİSK DÜZEYİ	HAFİFLETME	ORTAYA ÇIKAN RİSK DÜZEYİ
İhmal edilen briefing motor kapalı iniş teknikleri	Öğrenci / Eğitmen	3D	Uçuş Ekibi Eğitim Kılavuzu ¹⁰ (FCTM) - Motor kapalı iniş, simüle regülasyon arızası, simüle	2D
İhmal edilen briefing öğrenciden eğitmene kumandaların devrine dair koşullar	Öğrenci / Eğitmen	3D	Tek Motor Devre Dışı (OEI), simüle Hidrolik arızası, simüle Kuyruk Rotoru kontrol arızası gibi kritik eğitim manevraları için zorunlu ve ayrıntılı briefing içeriklerini tanımlar.	2D
İhmal edilen briefing fiili acil durumda görev paylaşımı	Öğrenci / Eğitmen	3D		2D

10 Veya diğer resmi veya gayri resmi standardize eğitim dokümantasyonu; bu belgeler genellikle uçuş öncesi briefing içeriklerinden, eğitmenlerin ve öğrencilerin yaygın hatalarına ilişkin ipuçlarından oluşurlar.

TEHLİKELER İNSAN - YAZILIM	RİSK ALTINDAKİ KİŞİLER	BAŞLANGIÇ RİSK DÜZEYİ	HAFİFLETME	ORTAYA ÇIKAN RİSK DÜZEYİ
Gösterim – Gösterim esnasında Kasıtlı olarak Hız veya Rotor RPM'sinden sapma	Öğrenci / Eğitimci	3B	Uçuş Ekibi Eğitim Kılavuzu – Gösterimler için koşulları ve sınırları tanımlayın.	2B
Kumandaların devri ¹¹ Gerektiğinde motor güç kurtarmasını yürütememe	Öğrenci / Eğitimci	4A	Uçuş Ekibi Eğitim Kılavuzunda altın kapıları ¹² tanımlayın.	2A
Performanslar Aşırı yorgunluk	Öğrenci / Eğitimci	3C	Uçuş Operasyon El Kitabında iş saatlerini ve uçuş saati sınırlarını tanımlayın ve organizasyonda bir uçuş ekibi öz farkındalık ruhunu geliştirin.	1C
Performanslar Zihinsel yeteneklerde değişiklik	Öğrenci / Eğitimci	3D	Uçuş Operasyon El Kitabında bir politikayı tanımlayın ve organizasyonda bir uçuş ekibi öz farkındalık ruhunu geliştirin.	2D
Gösterim – Gösterim esnasında Kasıtlı Olmadan Hız veya Rotor RPM'sinden sapma	Öğrenci / Eğitimci	4A	Uçuş Operasyonu El Kitabında eğitimci için tip değerlendirmelerinin sayısını sınırlandırın. Uçuş Operasyonu El Kitabında güncelliği ve tekrar eden eğitim politikasını tanımlayın.	2A
Gösterim Gösterim esnasında kasıtlı olmadan kaçırılan pist	Öğrenci / Eğitimci	4A		2A
Kumandaları alma Kumandalarda aşırı işlem	Öğrenci / Eğitimci	4C	Uçuş Ekibi Eğitim Kılavuzu – Gösterimler için koşulları ve sınırları tanımlayın.	2C
Uçuş ekibinde iletişimsizlik/yanlış iletişim	Öğrenci / Eğitimci	3C	İnsani Faktörler ve Uçuş Ekibi Kaynakları Yönetimi eğitimi Eğitimci için Uçuş Ekibi Kaynakları Yönetimi kursu veya politikası	2C
Uygunsuz zamanda gereksiz görüşme	Öğrenci / Eğitimci	3D		2D

¹¹ Eğitimci öğrenciden kumandaları devraldığı anda.

¹² Bir altın kapı, eğitim manevrasında ilerlemeye önce koşulların bir araya getirildiği bir nokta olarak tanımlanabilir (örneğin, pist erişilebilirliğinin, otorotasyonda gaz kolunu rölantiye düşürmeden önce hava hızının ve Rotor RPM'inin kontrolü).

3.4 Tehdit ve Hata Yönetimi (TEM) ile ilgili değerlendirmeler

Eğitimin 'giriş' unsuru olarak basit bir Tehdit ve Hata Yönetimi teklif edilir. Bu, otorotasyona girmeden önce HASEL¹³ kontrollerinin kullanımını önerir.



TEHDİT	HATA
Hava sıcaklığı, hava aracı ağırlığı, yoğunluklu irtifa ve rüzgar hızı (alçalma oranını ve kat edilen mesafeyi olumsuz biçimde etkileyebilecek).	Motor Kapalı İniş emniyetle tamamlamak için yetersiz yükseklikte (diğer deyişle, çok alçak) Motor Kapalı İniş başlama.
Motor Kapalı İniş için uygun olmayan iniş alanı.	Motor Kapalı İniş için uygun olmayan iniş alanına doğru Motor Kapalı İniş gerçekleştirme.
Kokpit içindeki sabitlenmemiş nesneler hızlı durum değişiklikleri esnasında kumandalara sıkışabilir. Sabitlenmemiş nesneler uçuş ekibi üyelerine çarpabilir.	Otorotasyondan önce nesnelerin sabitlenmemesi.
Düşük sıcaklık/güç ayarının ve göreceli nemin kombinasyonu, piston motorlu helikopterde karbüratör buzlanmasına yol açabilir. Tespit edilmemiş hava aracının/motorun yetersiz performansı veya arızası.	Hava T&P'lerinde bir kontrolün yapılmaması ve otorotasyona girişten önce karbüratör ısısının uygulanması.
Tasarlanan uçuş yolunda diğer hava aracı veya engelleri.	Tasarlanan uçuş yolunun yönünde yetersiz veya uygun olmayan 'gözetleme'.



¹³ HASEL, Yükseklik, Alan, Güvenlik, Motor T&P ve Gözetleme anlamına gelir.



İSTENMEYEN HAVA ARACI DURUMU	KAZA	EKİP
Hava Aracının Kullanımı Kararsız yaklaşımdan sonra devam eden iniş	Hava aracının erkenden yere çarpması nedeniyle zarar görmesi.	Height (Yükseklik): SOP, AFM, FCTM vb.'de belirtilen Motor Kapalı İnişler için ağırlık, hız, hava sıcaklığı ve yoğunluklu irtifa için şart koşulan yüksekliği kullanın.
Hava Aracının Kullanımı Kararsız yaklaşımdan sonra devam eden iniş	Hava aracının inişte zarar görmesi.	Area (Alan): Yalnızca SOP, FCTM vb. tarafından onaylanan uygun eğitim alanlarını kullanın.
Hava Aracının Kullanımı Hava Aracı Kontrolü	Motor Kapalı İnişin kritik aşamalarında olası hava aracı hasarı ve uçuş ekibi yaralanmasıyla sonuçlanan kısıtlı kumanda hareketi.	Security (Güvenlik): Girişten önce, tüm sabitlenmemiş nesnelerin kokpit içinde sabitlenmelerini sağlayın.
Hava Aracının Kullanımı Hava Aracı Kontrolü	Motor duruşu, uçuş ekibinin dikkatinin dağılması. Gerekirse, bir 'meydan turu' için yeterince motor gücünü kurtaramama ve hava aracı hasarı ile sonuçlanma.	Engine T&Ps (Motor T&P'leri): Hava aracı/motor aletlerini kontrol edin ve otorotasyona girmek için kolektif kolunu azaltmadan önce karbüratör ısısını uygulayın.
Hava Aracının Kullanımı Yetkisiz iniş bölgesine giriş	Ölüm, uçuş ekibi yaralanmaları veya hava aracı hasarı ile sonuçlanan havada çarpışma veya engellere çarpma.	Lookout (Gözetleme): Hava aracının arkasında ve altında 'kör noktalar' dahil olmak üzere otorotasyonda giriş öncesi ve giriş esnasında gelişmiş gözetleme.



4 KISALTMALAR, BİBLİYOGRAFİ VE TANIMLAR

4.1 Kısaltmalar

AFM	Hava Aracı Uçuş El Kitabı
AMC	Kabul Edilebilir Uyum Araçları
ATPL	Havayolu Taşımacılığı Pilot Lisansı
CPL	Ticari Pilot Lisansı
CRM	Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi
EASA	Avrupa Havacılık Emniyeti Kurumu
EOL	Motor Kapalı İniş
EU	Avrupa Birliği
EHEST	Avrupa Helikopter Emniyet Ekibi
FCTM	Uçuş Ekibi Eğitim El Kitabı
FSTD	Sentetik Uçuş Eğitim Cihazı
FTO	Uçuş Eğitim Organizasyonu
GM	Kılavuz Materyaller
JHSAT	Müşterek Helikopter Emniyet Analiz Ekibi (bir IHST ekibi)
HASEL	Yükseklik, Alan, Güvenlik, Motor T&P ve Gözetleme
HFACS	İnsani Faktörler Analizi ve Sınıflandırma Sistemi
IHST	Uluslararası Helikopter Emniyet Ekibi
IRS	Müdahale Tavsiyeleri
MTOM	Maksimum Kalkış Kütlesi
OEB	Operasyon Değerlendirme Kurulu
OEM	Orijinal Ekipman Üreticisi
PPL	Özel Pilot Lisansı
RA	Risk Değerlendirmesi
RM	Risk Yönetimi
SEP	Tek Motorlu Piston
SPS	Standart Sorun Açıklamaları
SOP	Standart Operasyon Prosedürü
SHELL	Yazılım-Donanım-Ortam-İnsan-İnsan
SMS	Emniyet Yönetim Sistemi
SRM	Tek (Pilot) Kaynak Yönetimi
TEAM	Aktar, Kaldır, Kabul Et veya Hafiflet
TEM	Tehdit ve Hata Yönetimi
UAS	İstenmeyen Hava Aracı Durumu
UE	İstenmeyen Olay

4.2 Bibliyografi

EASA	Komisyon Yönetmeliği (EU) No 1178/2011 , sivil havacılık uçuş ekibi ile ilgili teknik gereklilikler ve idari prosedürleri ortaya koymaktadır Kısım FCL - Kabul Edilebilir Uyum (AMC) ve Kılavuz Materyal (GM)
CAA UK	CAP 712 Safety Management System for Commercial Air Transport Operations
EHEST	EHEST Analysis of 2000 – 2005 European Helicopter Accidents, Final Report (ISBN 92-9210-095-7) EHEST Safety Management Toolkit (2012)
FAA	Advisory Circular 120-92 , introduction to Safety Management System for air operators Risk management handbook , FAA-H-8083-2, from FAA flight standards, 2009 Aviation News May/June 2005 on Practical Risk Management in Flight Training, Yazar <i>Susan Parson</i>
ICAO	ICAO Doc 9859 Safety Management Manual , 2nd Edition ICAO ICAO Doc 9422 Accident Prevention Manual ICAO Doc 9683 Human Factors Training Manual
IHST	<i>Canadian Joint Helicopter Safety Analysis Team (JHSAT)</i> Calendar Year 2000 report <i>US Joint Helicopter Safety Analysis Team Calendar Year (JHSAT)</i> 2000 report
SKYBRARY	www.skybrary.aero/index.php/Threat_and_Error_Management_(TEM) <i>Ashleigh Merritt & James Klinec, (2006)</i>
DİĞERLERİ	Defensive Flying for Pilots: an Introduction to Threat and Error Management , <i>The University of Texas Human Factors Research Project</i> , (Dec. 12 2006)

4.3 Tanımlar

ADM	Havacılıkla İlgili Karar Verme , belirli şartlar dizisine yönelik tepki olarak en iyi eylem tarzını belirlemek için pilotlar tarafından kullanılan zihinsel süreçlere sistematik bir yaklaşımdır.
DAVRANIŞSAL İŞARETLEYİCİLER	Davranışsal bakımdan teknik olmayan becerileri veya yetkinlikleri açıklayan kısa, kesin işaretleyiciler
ÖNYARGILAR	Önyargılar, bir durumun önyargısız değerlendirilmesini önleyen ve yanlış, “önyargılı” kararlara yol açabilen belirli eğilimler veya yatkınlıklardır.
CRM	Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi - Uçuş ekibine sunulan insan (uygulanabilir olduğunda uçuş ekibi, ATC, kabin ekibi vb.), otomatik sistemler gibi teknik kaynaklar ve zaman, prosedürler, bilgi, iletişim vb. gibi diğer kaynaklar dahil olmak üzere tüm kaynakların etkin kullanımı. İyi CRM bir ekip olarak iyi kararların alınmasına izin verir.
DVE	Düşük Görüş Ortamı.
HATA	Emniyetsiz bir durum ile sonuçlanabilecek ve bir olaya ya da bir kazaya katkıda bulunabilecek hatalı amaç (yanlışlık) veya doğru bir amaçtan (sapma, kusur) tasarlanmayan sapma. Kasıtlı sapmalar (örneğin bir SOP’a kasıtlı olarak uymama) ihlaller olarak adlandırılır.
DURUMSAL FARKINDALIK	Neler olup bittiğini bilmek ve sonraki adımda neler olabileceğini tahmin etmek.
AKSİLİKLER/KUSURLAR	Tasarlanan eylemin uygulanmasında başarısızlıklar. Belirli bir hata şekli.
SRM	Tek Pilotlu Kaynak Yönetimi: emniyetli bir uçuşu sağlamak için pilotun (uçuş öncesinde ve esnasında) pilota sunulan tüm kaynakları (hava aracı ve dış kaynaklardan) yönetme kabiliyeti. SRM, tek pilot operasyonları için CRM'nin bir şeklidir.
TEM	Tehdit ve Hata Yönetimi: Sonucun emniyetli olmasını sağlamak için tehditleri ve hataları algılama ve yanıt verme süreci.
TEHDİTLER	Uçuş ekibinin etkisi ötesinde (veya dahilinde) oluşan, operasyonel karmaşıklık artırarak ve emniyet paylarını muhafaza etmek için yönetilmeleri gereken olaylar veya hatalar.
İHLAL	Kurallardan, yönetmeliklerden, operasyon prosedürlerinden veya standartlarından kasıtlı sapma.



BASKI

Sorumluluğun Reddi:

Bu broşürde ifade edilen görüşler EHEST'in münhasır sorumluluğudur. Verilen tüm bilgiler yalnızca genel bir niteliktedir ve belirli bir bireyin veya tüzel kişiliğin özel şartlarını ele almak için tasarlanmamıştır. Tek amacı, Kabul Edilebilir Uyum Araçları veya Kılavuz Materyaller dahil olmak üzere, resmi olarak kabul edilen mevzuat ve düzenleyici hükümlerin durumunu herhangi bir şekilde etkilemeden bir rehberlik sağlamaktır. EHEST'e, katılımcılarına veya bağlı kuruluşlarına sözleşmeye dayalı herhangi bir şekilde garanti, beyan veya kanunen bağlayıcı diğer bir taahhüt olarak tasarlanmamış olup, bu şekilde dikkate alınmamalıdır. Bu türdeki önerilerin kabul edilmesi, gönüllü taahhüde bağlıdır ve bu eylemleri onaylayanların sorumluluğunu beraberinde getirir.

Sonuç olarak, EHEST ve katılımcıları veya bağlı kuruluşlar bu broşürdeki herhangi bir bilginin veya önerinin doğruluğu, eksiksizliği veya kullanılabilirliği bakımından herhangi bir garanti vermemekte veya ima etmemektedir veya buna ilişkin herhangi bir yükümlülük veya sorumluluk üstlenmemektedir. Kanunen izin verilen ölçüde, EHEST ve katılımcıları veya bağlı şirketleri bu broşürün kullanımı, kopyalanması veya görüntülenmesinden doğan veya bağlantılı herhangi bir nevi hasardan veya diğer iddialardan veya taleplerden yükümlü olmayacaktır.

Fotoğraf kaynağı:

Kapak: Fotolia © Giuseppe Marinelli / Sayfa 4: INAER / Sayfa 11: Vasco Morao / Sayfa 21: DFS Deutsche Flugsicherung GmbH / Sayfa 28: AgustaWestland / Sayfa 33: Eurocopter

Sorular için iletişim bilgileri:

Avrupa Helikopter Emniyet Ekibi

E-posta: ehest@easa.europa.eu, www.easa.europa.eu/essi/ehest

Önceki broşürleri indirin:

EHEST HE 1 eğitim – Emniyetle ilgili Hususlar

http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2012/04/HE1_Leaflet_safety_considerations_Training-DE.pdf

EHEST HE 2 eğitim broşürü – Helikopter havacılığı

http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2011/12/HE2_leaflet_helicopter_airsmanship_v1.pdf

EHEST HE 3 eğitim broşürü – havaalanı dışında iniş bölgesi operasyonları

http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2012/01/HE3_Off-Airfield-Landing-Site-Operations-v10.pdf

EHEST HE 4 eğitim broşürü – karar verme

http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2012/06/HE4_Single-Pilot-Decision-Making-v1.pdf





AVRUPA HELİKOPTER EMNİYET EKİBİ (EHEST)
ESSI Bileşeni

Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı (EASA)
Emniyet Analizi ve Araştırma Dairesi
Ottoplatz 1, 50679 Köln, Almanya

E-posta ehest@easa.europa.eu
Web www.easa.europa.eu/essi/ehest

