

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

UÇAK BAKIM

**UÇAK GÖVDE YAPISI
525MT0009**

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iv
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. UÇAK GENEL YAPILARI.....	3
1.1. Uçabilirlik (Airworthiness) Gereksinimleri İçin Yapısal Güçlülük (Strength).....	3
1.2. Gerilim	3
1.2.1. Çekme	4
1.2.2. Sıkıştırma	4
1.2.3. Burulma.....	4
1.2.4. Eğilme	4
1.2.5. Kesilme	4
1.3. Sistemlerin Yerleşme İmkânları.....	5
1.4. Bölge ve İstasyon Tanımlama Sistemleri	5
1.4.1. Bölge Tanımlama	5
1.4.2. İstasyon Tanımlama	7
UYGULAMA FAALİYETİ.....	13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	16
2. GÖVDE YAPISI	16
2.1. Uçak Gövdesi Yapısal Sınıflandırılması	16
2.1.1. Uçak Gövdesi Yapıları.....	16
2.1.2. Uçak Gövdesi Yapısal Sınıflandırması	20
2.2. Gövde Yapısal Elemanları	23
2.2.1. “Stringer”ler	23
2.2.2. “Longeron”lar	23
2.2.3. “Bulkhead”ler.....	23
2.2.4. “Frame”ler.....	24
2.2.5. “Former”ler	25
2.2.6. “Doublers”ler.....	25
2.2.7. Gövde Yüzeyi Skin	25
2.2.8. Döşeme Yapıları (Floor Beam).....	26
2.2.9. Keel Beam.....	26
2.3. Gövde Yapılarında Basınçlı Bostikleme (Sealing)	27
UYGULAMA FAALİYETİ.....	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	33
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	34
3. GÖVDE YÜZEYİ (SKİN) KORUMA YÖNTEMLERİ	34
3.1. Krom Kaplama (Cromizing)	35
3.2. Anotlama (Anodizing).....	36
3.3. Boyama (Painting)	37
UYGULAMA FAALİYETİ.....	38
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	40
ÖĞRENME FAALİYETİ-4.....	41

4. GÖVDE SİMETRİSİ AYAR METOTLARI VE SİMETRİ KONTROLLERİ	41
4.1. Uçağın Yükseltmek İçin Hazırlanması.....	42
4.2. Uçağın Yükseltilmesi	42
4.3. Tüm Jackların Kilitlenmesi	42
4.4. Uçak Yüksekliğini Kontrol Etme	43
4.5. Eye-Piece Elevation Hesabı	43
4.6. Floor Mark Label'lerin Yerleştirilmesi	43
4.7. Index Card'ın Burun İniş Takım Oleo'su Merkez Çizgisi Üzerine Yerleştirmek.....	44
4.8. Theodolite (Teodolit) Yerleştirme ve Ayarlama	44
4.9. Stabilizer Ayarı	45
4.10. Yükselme Değerlerini Alma.....	46
4.11. Azimuth Değerlerini Okuma	46
4.12. İniş Takımları Simetri Kontrolü	47
4.13. Yan Motorların Boyuna Eksende Kontrolü.....	48
4.14. Dikey Stabilizer Azimuth Değerleri.....	49
4.15. Ölçümler Sonrası.....	49
UYGULAMA FAALİYETİ.....	50
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	53
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	54
5. KOLTUK YERLEŞİMLERİ VE KARGO YÜKLEME SİSTEMİ	54
5.1. Koltuk Yerleşimleri.....	55
5.1.1. Kokpit Yerleşimi	55
5.1.2. Yolcu Kabini Yerleşimi	55
5.2. Kargo Yükleme Sistemi	58
5.2.1. Kargo Bölümleri ve Kapasiteleri	58
5.2.2. Kargo Yükleme Sistemi	61
UYGULAMA FAALİYETİ.....	67
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	69
ÖĞRENME FAALİYETİ-6.....	70
6. KAPILARIN YAPISI, MEKANİZMALARI, ÇALIŞMA VE EMNİYET TERTİPLERİ	70
6.1. Passenger/Crew Doors (Yolcu / Ekip Kapıları)	72
6.1.1. Entry Doors (Giriş Kapıları)	72
6.1.2. Kapı Açma-Kapama İşlemleri.....	74
6.2. Emergency Exit Hatch (Acil Çıkış Kapısı)	75
6.3. Cargo Compartment Doors (Kargo Kompartman Kapıları).....	77
6.4. Service Doors (Servis Kapıları)	78
6.4.1. Galley Service Doors (Mutfak Servis Kapıları).....	78
6.4.2. Air Conditioning Access Doors (Hava Koşullandırma Erişim Kapakları)	78
6.4.3. Lower Nose Compartment Access Door (Alt Burun Kompartmanı Erişim Kapağı).....	79
6.4.4. APU Access Door (APU Erişim Kapağı)	80
6.4.5. Electronic Equipment Compartment External Access Door (Elektronik Ekipman Kompartmanı Dıştan Erişim Kapağı)	81
6.4.6. Miscellaneous Exterior Service Doors (Çeşitli Dış Servis Kapakları).....	82
6.5. Fixed Interior Doors (Birleştirilmiş İç Kapılar)	84
6.5.1. Control Cabin Door (Uçuş Kabini Kapısı).....	84
6.6. Door Warning System (Kapı Uyarı Sistemi)	85

UYGULAMA FAALİYETİ.....	87
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	89
ÖĞRENME FAALİYETİ-7.....	90
7. UÇAK PENCERELERİ, RÜZGÂR KORUMA YAPILARI VE MEKANİZMALARI...	90
7.1. Kokpit Pencereleeri.....	91
7.1.1. 1 Numaralı Cam.....	92
7.1.2. 2 Numaralı Cam.....	94
7.1.3. 3 Numaralı Cam.....	97
7.1.4. 4 ve 5 Numaralı Camlar.....	98
7.2. Yolcu Kabini Pencereleeri.....	99
7.3. Acil Çıkış Pencereleeri.....	100
7.4. Kapı Pencereleeri.....	101
7.5. Gözlem Pencereleeri.....	102
7.5.1. Ana İniş Takımı Gözlem Camı.....	102
7.5.2. Burun İniş Takımı Gözlem Camı.....	103
7.5.3. APU Yangın Söndürme Tüpü Gözlem Camı.....	104
UYGULAMA FAALİYETİ.....	105
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	108
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	109
CEVAP ANAHTARLARI.....	111
KAYNAKÇA.....	113

AÇIKLAMALAR

KOD	525MT0009
ALAN	Uçak Bakım
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Uçak Gövde Yapısı
MODÜLÜN TANIMI	Uçak bakım alanında yapılan uçak istasyonlarını tanımlama, yapıların tamirini yapma, yüzey koruma yöntemlerini uygulama; simetri kontrollerini yapma; koltuk yerleşimlerini ve kargo yükleme sistemlerinin, kapıların, pencere ve rüzgâr koruma düzenlerinin bakımını yapma ile ilgili bilgilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Hareket İletim Elemanları modulünü başarmış olmak
YETERLİK	Uçak gövde yapılarında yapısal onarım yapmak
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında uçak için gerekli olan “Aircraft Maintenance Manuel (AMM)” ve “Structure Repair Manuel (SRM)”e göre uçak gövde yapılarının yapısal onarımını hatasız olarak yapabileceksiniz.</p> <p>Amaçlar</p> <ol style="list-style-type: none">1. Uçak üzerinde meydana gelen hasarların özelliklerini öğrenerek yerlerini uçak üreticisi standartlarına uygun bir şekilde bulabileceksiniz.2. Uçak gövde iskelet yapılarını oluşturan elemanların yapısal onarımını “Structure Repair Manuel (SRM)”e göre yapabileceksiniz.3. Yüzey koruma yöntemlerini “Structure Repair Manuel (SRM)”e göre uygulayabileceksiniz.4. Ayar metotları ile simetri kontrollerini “Structure Repair Manuel (SRM)”e göre yapabileceksiniz.5. Koltuk yerleşimlerini ve kargo yükleme sistem bakımlarını bakım dokümanlarında (AMM) belirtildiği şekilde yapabileceksiniz.6. Kapıların bakımını “Structure Repair Manuel (SRM)”e göre yapabileceksiniz.7. Pencere, rüzgâr - koruma yapılarının ve mekanizmalarının bakımını “Structure Repair Manuel (SRM)”e göre yapabileceksiniz.

EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf, atölye, laboratuvar, işletme, bilgi teknolojileri ortamı vb. kendi kendinize veya grupta çalışabileceğiniz tüm ortamlar Donanım: Uçak istasyon ve bölge grafikleri, ölçme ve kontrol aletleri, ilgili AMM ve SRM, yapısal tamir aletleri ve bağlantı elemanları, teodolit, jack'lar, kişisel koruyucular (eldiven, gözlük, kulaklık vb.), pencere kontrol aletleri
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Uçak bakım alanında başarılı olabilmek için bilgi düzeyinin işlerimize yetecek seviyede olması, el becerilerimizin işlerimizi doğru yapacak kadar olması, iş ahlakı ve iş güvenliği bilincinin kendimize ve çevremize katkı sağlayacak şekilde olması, en önemlisi özverinin en üst düzeyde olması gerekir. Severe ve isteyerek yapılan her işin her zaman en iyisi olacağını biliriz. Emniyetin azami önem arz ettiği uçak bakım alanında çalışanların bu bilinç ve özveriye sahip olması da şüphesiz uçuş emniyetine büyük katkı sağlayacaktır.

Uçak Gövde Yapısı modulünde göreceğiniz öğrenme faaliyetlerini tamamladığınız takdirde uçak bakım işlemleri için uçağın bölge ve istasyon tanımlamalarını, gövde yapılarında yapılan tamirleri, uçak gövde koruma yöntemlerini, gövde simetri kontrollerini, koltuk yerleşim ve kargo yükleme düzenlerini, kapıların yapısını, uçak pencere ve rüzgâr koruma düzenlerini öğreneceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Uçak üzerinde meydana gelen hasarların özelliklerini ve yerlerini uçak üreticisi dokümanlarında belirtilen standartlara uygun olarak bulabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Uçak yapısına etki eden kuvvetlerin neler olduğunu araştırınız.
- Yapı içinde yerleştirilen sistemlerin neler olduğunu araştırınız.
- Araştırma sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. UÇAK GENEL YAPILARI

1.1. Uçabilirlilik (Airworthiness) Gereksinimleri İçin Yapısal Güçlülük (Strength)

Ticari veya başka amaç ile uçuş yapacak olan hava araçlarının uçuşa elverişli olmalarını belgeleyen ve uçabilirliliği anlamına gelen airworthiness, hava aracının uçuş yapabilmesi için ulusal sivil havacılık otoritesi tarafından bir belge ile tescillenir. Uçakların emniyetli uçuşu başta olmak üzere birçok unsura dayalı incelemeler yapılarak uçuşa elverişli olup olmadıkları incelenir. Bu unsurlar arasında uçak ağırlık ve balans değerleri ile uçağın tipine göre imalatçı firması tarafından yayınlanan manüellerde teknik veri bilgilerindeki performans değerlerine sahip olup olmadığı yer alır.

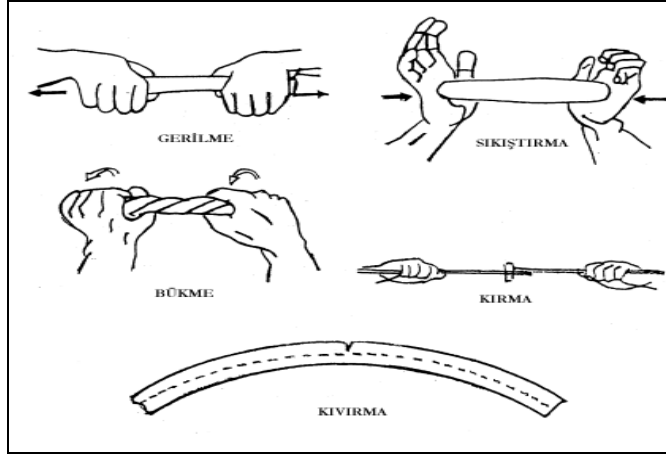
Uçuşa elverişli olabilmek için uçakların tipine ait yapısal güçlülükte olması ve bunu planlı bakımlarla devam ettirilerek belgelendirilmesi gerekir. Performanslarına ait değerleri sağlayabilmesi için uçak yapılarının yeterli güçlülükte ve bu güçlülüğü devam ettirecek yapının malzeme ve tasarımının uçak imalatçısı tarafından sağlanması bir zorunluluktur. Yapısal güçlülükten yoksun uçakların uçuş emniyeti açısından uçuşa elverişli olması düşünülemez.

1.2. Gerilim

Gerilim, bir kuvvetin yönüne ve şekline bağlı olarak bir cisme etki etmesiyle cisim üzerinde farklı şekil değişiklikleri oluşturmaya zorlamasıdır.

Uçak gövde yapısı üzerinde etkili olan farklı kuvvetler vardır. Gövdeye etkiyen bu kuvvetler, yapı üzerinde farklı gerilimler meydana getirir. Bu kuvvetleri genel olarak tanımlayalım. Yer çekimi etkisiyle oluşan uçağın ağırlık kuvveti (G-Gravity), uçuş için gerekli olan ve aerodinamik yüzeyler ile meydana getirilen kaldırma kuvveti (L-Lift), motorlar tarafından meydana getirilen itiş kuvveti (T-Thrust) ve itiş kuvvetine zıt yönde oluşan sürüklenme kuvveti (D-Drag) olarak dört ana kuvvettir. Bu dört kuvvet için G ile L

ve T ile D birbirlerine zıt yönde oluşur. Ayrıca uçak gövde yapısı üzerinde basınçlandırmadan dolayı gövde içinden dışarıya doğru oluşan basınç ile uçak üzerine uçuş anında etki eden atmosferik kuvvetler (rüzgâr ve diğer etkenler dolayısıyla) mevcuttur. Tüm bu kuvvetlerin etkisiyle uçak gövde yapısı üzerinde oluşan farklı zorlamalar vardır. Bunlar çekme, sıkıştırma, burulma, eğilme ve kesilme olarak tarif edilir.



Şekil 1.1: Gövde yapısına etki eden kuvvetler

1.2.1. Çekme

Çekme (tension) gerilimi, bir cismin iki ucundan birbirine zıt yönde çekilmesi oluşan zorlamadır.

1.2.2. Sıkıştırma

Sıkıştırma (compression) gerilimi, bir cismin iki ucundan birbirine zıt yönde basılması ile meydana gelir.

1.2.3. Burulma

Burulma (torsion), bir cismin iki farklı ucundan kendi eksenini etrafında birbirine zıt yönde dönmeye zorlanması ile oluşur. Uçak ileri hareket ederken motorların bir tarafa dönmeye zorlanması ile oluşur.

1.2.4. Eğilme

Eğilme (bending), cismin iki ucundan uygulanan kuvvetler ile eğilmeye zorlanmasıdır. Eğilme geriliminde iki farklı gerilim meydana gelir. Eğilen cismin bir tarafında çekme gerilimi oluşurken diğer tarafında basma gerilimi meydana gelir.

1.2.5. Kesilme

Kesilme (shear) gerilimi, cismin bir tabakasının üzerindeki tabakanın kayması ile oluşan bir kırılma kuvvetidir. Genellikle perçin, cıvata ve vidalarda meydana gelen bir

zorlamadır. Bu tür bağlantı elemanları ile yapılan birleştirmelerde, birleştirilen parçaların zıt yönde kayması ile meydana gelir.

1.3. Sistemlerin Yerleşme İmkânları

Uçak yapıları tasarlanırken yapısal güçlülüklerinin ve aerodinamik özelliğinin düşünülmesinin yanında emniyetli uçuş için gerekli olan birçok sistemin konumlandırılması da etkili olan bir unsurdur. Uçakların istenilen performansları gerçekleştirilmesi için gerek uçuş için biricil öncelikli gerek ikincil öncelikli olsun birçok sistem mevcuttur.

Uçakların iniş takımlarının olmaması düşünülemez. Bu sebeple uçak gövdelerinin alt kısımlarında çok geniş bir alan iniş takımları ve sistemleri için tasarlanmıştır. Sistemlerin ve kabin içi birçok hizmetler için elektrik döşemesi mevcuttur. Bu tür kablo ve benzeri bağlantılar, kabin içi döşeme ile gövde yapısı arasında bırakılan boşluklardan geçirilerek döşenir. Gövde yapısı üzerindeki birçok access door (ulaşım kapağı) ve bunların bağlantı elemanları bulunmaktadır. Bu kapaklar olmasa yapı içindeki sistem elemanlarının sökülmesi takılması ve bakımını yapmak mümkün olamaz. E&E ya da avionic compartment veya avionic bay denilen elektronik komponentlerin ve sistemlere ait kompütürlerin bulunduğu geniş bir alan genellikle uçuş kompartmanının altında veya ön kargonun önünde konuşlandırılır. Yolcu kabinin yer döşemesinin altından birçok kumanda sistemi ve sistem elemanları geçer. Bunlara benzer birçok örnekte olduğu gibi uçak yapılarında yapının güçlülüğü kadar uçak sistemlerinin yerleşmeleri de düşünülerek yapılar meydana gelir.

1.4. Bölge ve İstasyon Tanımlama Sistemleri

Bölge ve istasyon tanımlama, uçak yapılarının tipi ne olursa olsun tanımlanmasında bir başka deyişle yapı üzerinde bulunan herhangi bir bölge veya noktanın tarif edilmesinde kullanılan bir tür koordinatlama yöntemidir.

Bölgeler, yapı üzerinde belirgin olarak bilinen bölgeleri, istasyonlar ise yapının üzerindeki noktaları belli referans eksenlerine göre hızlı olarak tanımlamak için kullanılır. Bu yöntemler ile yapı üzerindeki bir komponentin yeri kolay ve hızlıca bulunabilir.

Uçak tipine ve ölçüsüne göre istasyon numaraları değişiklik gösterebilir. Bu bilgileri bulabilmek için AMM (Aircraft Maintenance Manual) nin “Chapter 06- Dimensions and Area (Ölçüler ve Alanlar Bölümü)” kısmına bakılır.

1.4.1. Bölge Tanımlama

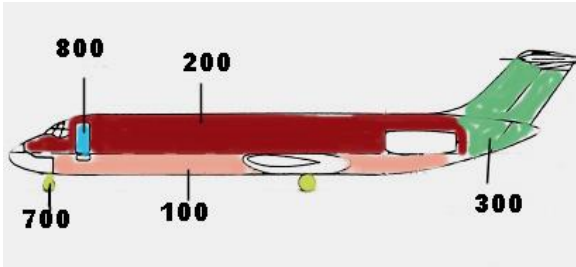
Uçakta bölgeler tanımlanırken ana bölge (major zone), alt bölge (sub-major zone), bölge (zone) olarak tanımlanır. Bu üç ifade 3 rakamlı bir sayı ile birleştirilir (Şekil 1.2).



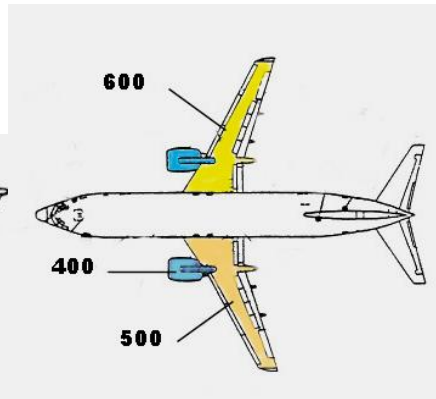
Şekil 1.2: Major zone

Major zone tanımlanan yapının ana bölgeleridir. Major zone için 3 rakamlı sayılar kullanılır 1 rakamı 1'den 8'e kadardır. İkinci ve üçüncü rakamlar sıfırdır. Major zone'ler aşağıda tanımlanarak Şekil 1.3 ve 1.4'te gösterilmiştir.

- 100 (Uçak gövdesinin alt kısmı)
- 200 (Uçak gövdesi üst kısmı)
- 300 (Gövdenin arka kısmı, yatay ve dikey stabilizer)
- 400 (Motorlar ve motor kanat bağlantıları)
- 500 (Sol kanat)
- 600 (Sağ kanat)
- 700 (İniş takımları ve kapakları)
- 800 (Kapılar)



Şekil 1.3: Major zone



Şekil 1.4: Major zone

Sub-major zone ana bölge içinde daha yakın tanımlama için kullanılır. Üç haneli bölge tanımlama sayılarının ikinci hanesinde kullanılan rakamla ifade edilir. Bu rakamlar 1-6 veya

1-9 arası uçak ölçüsüne göre değişen rakamlardır. Sub-major zone rakamlarında çift rakamlar ana bölgenin (major zone) sağ tarafını, tek rakamlar ise sol tarafını gösterir.

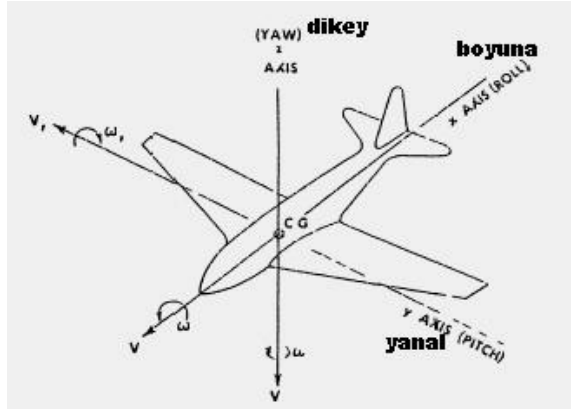
Zone (bölge) ise 1-9 arası bir rakam olup komponentin sub-major zone içinde önden arkaya doğru, alttan üste doğru veya içten dışa doğru yerini belirtmekte kullanılır. Bölge kodunun son rakamıdır.

Ayrıca kapılar ve paneller için bu üç rakamlı sayıdan sonra harfler kullanılır. Birinci harf (A-Z) bölgenin kapı veya panel için önden arkaya, alttan üste veya içten dışa doğru konumunu belirtmek için kullanılır. İkinci harf sol veya sağ taraf (L veya R) ifadesidir.

Örnek (211 A-L) verirse 2 gövde üst kısmında, 1 sol taraf ve 1 öne doğru olduğunu gösterir. Harfler ise tarif edilen bölgenin kapı veya panel olduğu içindir.

1.4.2. İstasyon Tanımlama

İstasyonlar tanımlanırken gövde (body), kanatlar (wings), motor kaportası (nacelles), yatay stabilizer (horizontal stabilizer) ve dikey stabilizer (vertical stabilizer) olmak üzere bu beş bölge için farklı ifade edilir. İstasyonlamada uçak üzerinde bulunan üç eksen (yatay, dikey ve boyuna) referans olmak üzere bu eksenlere paralel düzlemler kullanılır.

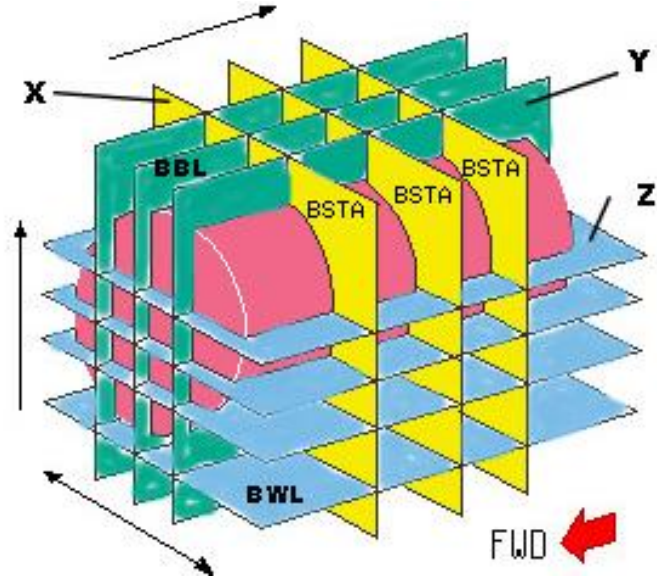


Şekil 1.5: Uçak eksenleri

1.4.2.1. Gövde İstasyonları (Body Stations)

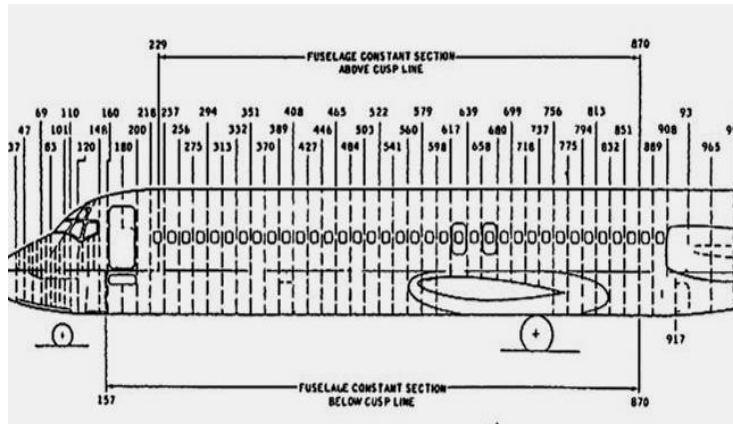
Gövde istasyonları uçak eksenlerine paralel olan üç eksen ile tanımlanır. Bu tanımlamada iki farklı ifade şekli olmakla beraber gösterilen düzlemler aynıdır.

Birinci sistem metrik olup düzlemler X, Y, Z olarak tanımlanmıştır. Airbus uçakları bu sistem ile istasyonları tanımlarken diğer sistem için ölçü birimi inch olup X düzlemi yerine station plane, Y düzlemi yerine buttock plane ve Z düzlemi yerine water plane ifadeleri kullanılır. Inch sistem tanımlama boeing uçakları tarafından kullanılır. Bu üç eksen ve istasyon tanımlamada kullanılan düzlemler Şekil 1.6'da görülmektedir.



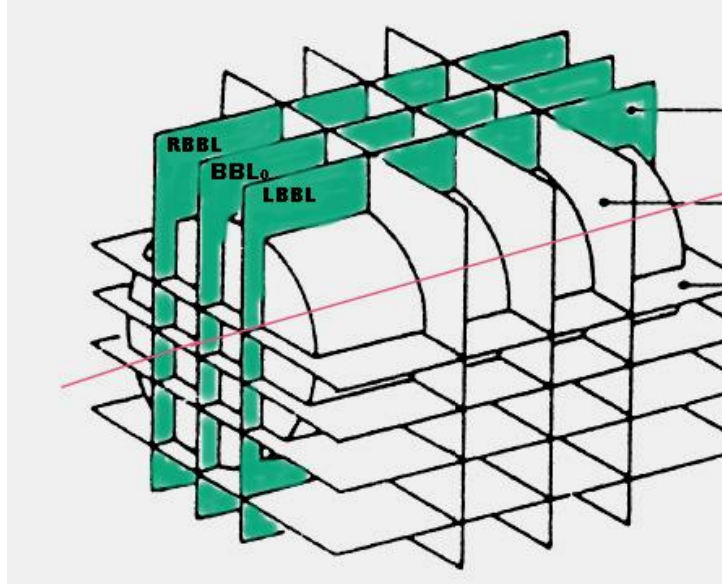
Şekil 1.6: Gövde düzlemleri

Gövde yapısı için body stations B STA ile simgelenir. Uçak üzerinde burundan kuyruk kısmına doğru numaralandırılmıştır. İlk numara uçağın burun kısmındaki ilk noktadan daha önde izafi bir yerden başlar. Yani ilk B STA uçak üzerinde değildir. Gövdeye ait B STA düzlemleri Şekil 1.7’de görülmektedir.



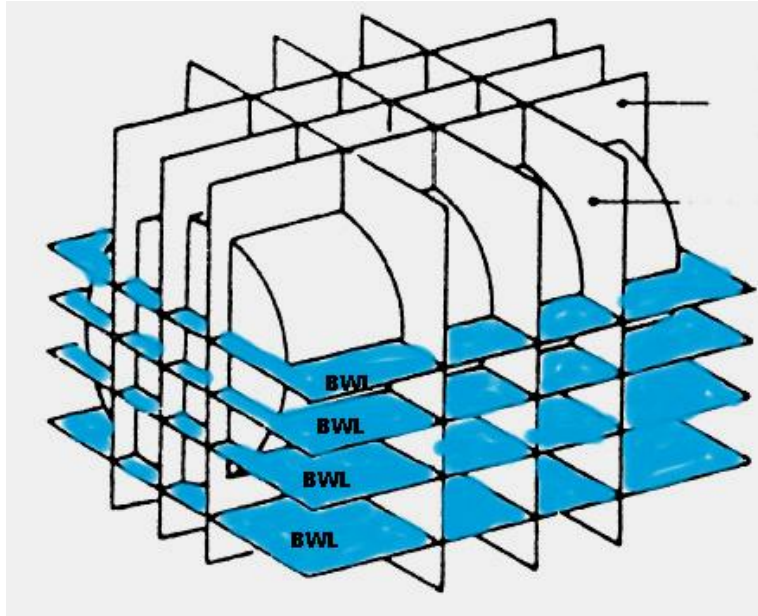
Şekil 1.7: Gövde body stations (B STA)

Gövde yapısı için buttock planes BBL ile simgelenir. Merkez çizgisinden (Uçak burnu ile kuyruk konisini birleştiren hat) geçen buttock line BBL, önden bakılınca BBL, sağındaki düzlemleri RBBL, solundakiler ise LBBL olarak simgelenir (Şekil 1.8).



Şekil 1.8: Gövde buttock line

Gövde water planes ise uçağın en alt noktasından üstüne doğru sıralanmıştır. Ancak başlangıç noktası uçağın yere temas ettiği noktanın daha altında izafi bir noktadan başlar. Gövdenin en alt seviyesi BWL-91 olurken BWL-0 ise gövdenin altında olacaktır.



Şekil 1.9: Body water line

Metrik sistem istasyonlamada ise X düzlemleri (Body Stations) ,Y düzlemleri (Buttock Planes) ve Z düzlemleri (Body water lines) olarak koordinatlandırılır.

X düzlemleri uçak önünden arkaya doğru numaralanır. Bir başka deyişle uçağın burun kısmından, kuyruk kısmına doğrudur. Sıfır numaralı düzlem uçağın burun kısmından daha ötede, izafi bir uzaklıktan başlar.

Y düzlemleri ise merkez çizgisi (Body center line: Uçağın burun ucu ile kuyruk konisini birleştiren çizgi) sıfır olur. Uçağın ön tarafından bakılınca sağ tarafı (+) sol tarafı (-) olarak numaralanır.

Z düzlemleri ise gövdenin en altında yukarıya doğru sıralanır. Gövdenin en altı Z düzlemlerinin ilki olup sıfır değildir. Z düzlemlerinin sıfırı gövdenin de altında izafi bir uzaklıktadır.

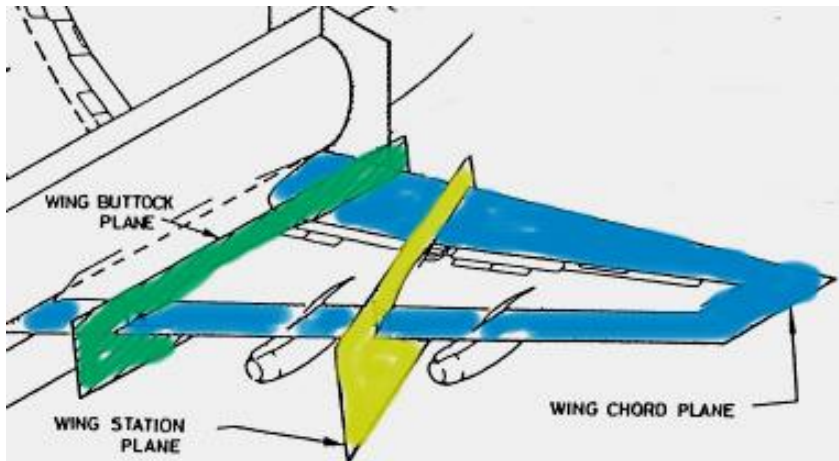
1.4.2.2. Kanat İstasyonları (Wing Stations)

Kanat üzerinde de istasyonların tanımlanması, gövdede olduğu gibi üç düzlem kullanılarak yapılır. Ancak kanat istasyon isimleri ve konumlanmaları farklıdır (Şekil 1.10).

Kanat dihedraline paralel yüzeyler alttan yukarı doğru “kanat referans” düzlemi olarak adlandırılır. WRP kanadın su seviyesi gibi düşünülebilir (Z).

Kanat üzerinde WRP’ye dik, BBL ile paralel olan düzlemler kanat buttock line (WBL) olarak isimlendirilir. WBL için BBLo düzlemi ile aynı yerden başlar, kanat içersinden kanat ucuna doğru numaralanır.

Kanat referans düzlemi ve kanat arka spur’una dik olan düzlemler, kanat istasyonları (Wing Station) olarak adlandırılır. WS ile gösterilir. Numaralandırılması kanat içinden dışına doğrudur.



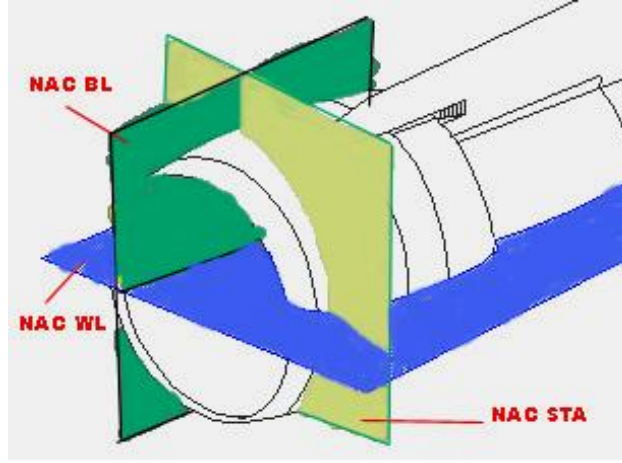
Şekil 1.10: Kanat düzlemleri

1.4.2.3. Motor Kaportası İstasyonları (Nacelles Stations)

Nacelle istasyonları NAC STA olarak gösterilir. Nacelle'nin önünden arkasına doğru numaralanır. Motor merkez çizgisine dik olan dikey düzlemlerdir.

Nacelle buttock line çizgileri NAC BL olarak gösterilir. Motor merkez çizgisi NAC BL için sıfır olup sol tarafı (-), sağ tarafı ise (+) olarak numaralandırılır.

Nacelle water line (NAC WL), kanat referans düzlemine (WRP) paralel düzlemlerdir. Alttan yukarı doğru numaralanır.



Şekil 1.11: Nacelle düzlemleri

1.4.2.4. Yatay Stabilizer İstasyonları (Horizontal Stabilizer Stations)

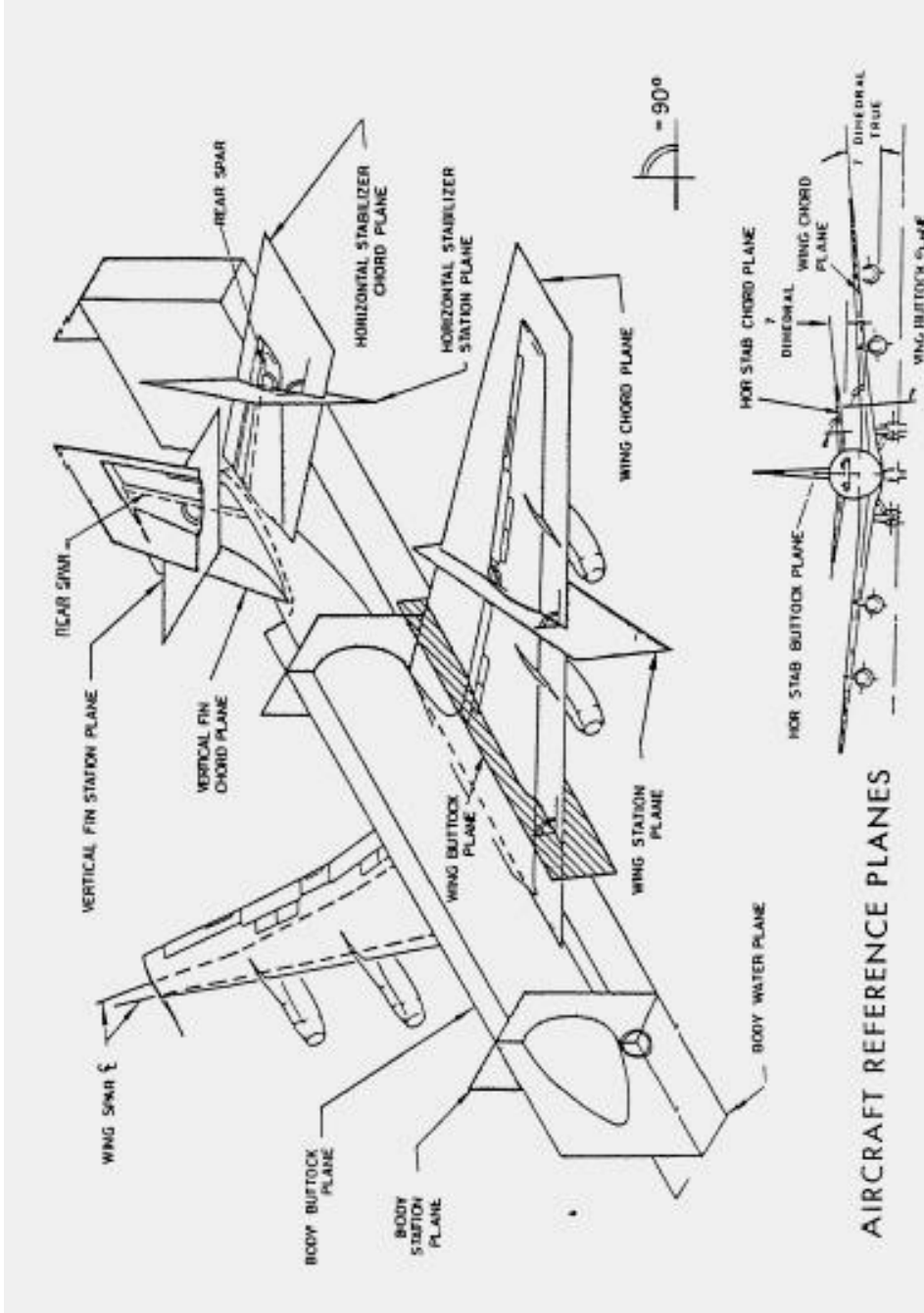
Yatay stabilizer üzerinde “Stabilizer Chord Plane (SCP)”, yatay stabilizer'in chord çizgisine paralel düzlemdir. Stabilizer buttock line (STAB BL), BBL düzlemlerine paraleldir. Station düzlemleri (STAB STA), stabilizer chord düzlemi ve satbilizer arka spur'una dik olan düzlemlerdir.

Ayrıca stabilizer üzerindeki leading edge yüzeyi için leading edge istasyonları (LE STA) ve elevator kumanda yüzeyi için Elevator Stations (ELEV STA) bulunur.

1.4.2.5. Dikey Stabilizer İstasyonları (Vertical Stabilizer Stations)

Station düzlemleri dikey stabilizer üzerinde dikey stabilizer arka spur'unun merkez çizgisine dik olan düzlemlerdir (Fin STA). Water lines (Fin WL) gövde waterline düzlemlerine paraleldir.

Hücum kenarı istasyonları (Leading Edge Stations), stabilizer hücum kenarına dik düzlemlerdir. LE STA olarak gösterilir. Rudder istasyonları (RUD STA) rudder menteşe merkez çizgisine dik olan düzlemlerdir.



Şekil 1.12: Uçak referans düzlemleri

UYGULAMA FAALİYETİ

Uçakta AMM Chapter 06'ya göre istasyon veya bölgeleri, aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak bulunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İstasyon kodunun hangi ekseni tanımladığını inceleyiniz.	➤ AMM Chapter 06'ya bakınız. ➤ Ekseni bulabilmek için rakamın önündeki harf kısaltmasını inceleyiniz.
➤ Eksene ait istasyon diyagramını bulunuz.	➤ Diyagram için AMM Chapter 06'ya bakınız.
➤ İstasyon kodunu diyagram üzerinde bulunuz.	➤ İstasyon kodu eksene göre önden arkaya, içeriden dışarıya ve alttan yukarı doğru dizilmiştir, dikkat ediniz.
➤ Zone kodu için major zone bulunuz.	➤ Major zone için AMM'ye bakınız. ➤ Hangi major zone olduğunu bulmak için verilen kodun ilk rakamına bakınız.
➤ Sub major zone'ye bakınız.	➤ Sub major zone için AMM'ye bakınız. ➤ Bölge kodunu tanımak için kodun ikinci rakamını inceleyiniz. ➤ Tek rakamlar için bölgenin sol, çift rakamlar için sağ tarafına bakınız.
➤ Zone'ye bakınız.	➤ Zone kodu için verilen kodun son rakamını inceleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	İstasyon kodunun hangi eksenini tanımladığını incelediniz mi?		
2	Eksene ait istasyon diyagramını buldunuz mu?		
3	İstasyon kodunu diyagram üzerinde buldunuz mu?		
4	Zone kodu için major zone'yi buldunuz mu?		
5	Sub major zone'ye baktınız mı?		
6	Zone'ye baktınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Uçak üzerine etki eden kesme gerilimi hangisidir?
A) Tension
B) Shear
C) Compression
D) Torsion
2. Bir uçak yapısında major-zone tanımlarken gövdenin üst kısmını aşağıdakilerden hangisi tanımlar?
A) 100
B) 200
C) 300
D) 500
3. İstasyon tanımlarken aşağıdakilerden hangisi, gövdenin Z eksenini tanımlar?
A) B STA
B) B BL
C) B WL
D) W WL
4. Motor kaportası üzerinde istasyon tanımlamada X, Y ve Z eksenleri hangi seçenekte sırasıyla verilmiştir?
A) B STA, B BL, B WL
B) W RP, W BL, W S
C) B STA, W S, NAC STA
D) NAC STA, NAC BL, NAC WL
5. Aşağıdaki bölge tanımlama kodlarında hangisi, gövdenin alt kısmında sağ taraf için arkaya doğru olduğunu gösterir?
A) 131
B) 510
C) 314
D) 128

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Uçak gövde iskelet yapılarını oluşturan elemanların yapısal onarımını “Structure Repair Manuel (SRM)”e göre yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Uçak gövde yapısı çeşitlerini araştırınız.
- Araştırma sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. GÖVDE YAPISI

2.1. Uçak Gövdesi Yapısal Sınıflandırılması

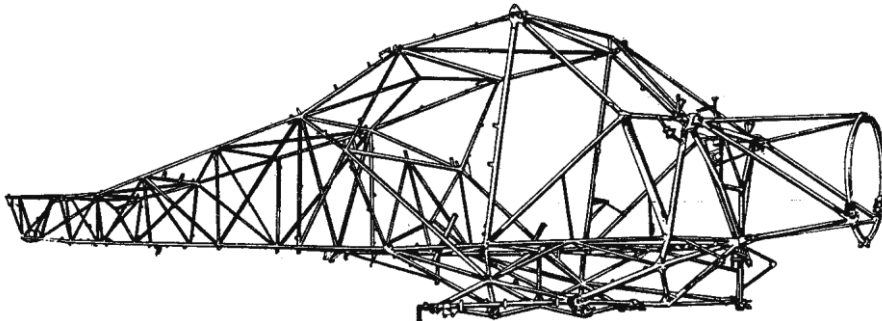
Uçakların ana gövdesini ya da genel yapısını teşkil eden üç yapı yöntemi vardır. Bunlar; truss (kafes), monocoque (kabuk-monokok), semimonocoque (yarı monokok) tip yapı yöntemleridir.

Ayrıca gövde yapısında kullanılan elemanların gövde yükünü taşıyan esas yapı elemanlarından olanlara primary structure (birincil yapı), ana gövde yapı elemanlarının dışındaki ve yardımcı olan yapılara ise secondary structure (ikincil yapı) denir.

2.1.1. Uçak Gövdesi Yapıları

2.1.1.1. Kafes Tip Yapı

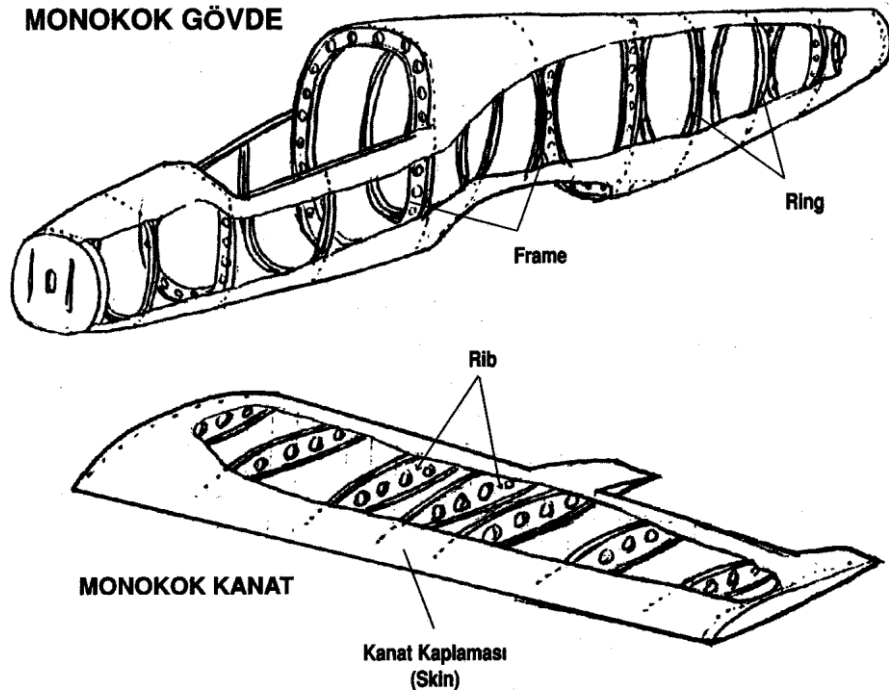
Bu tip yapı tarzında uçak iskeletini genellikle birbirine çapraz olarak kaynak edilmiş çelik borular oluşturur (Şekil 2.1). Bazı tek motorlu uçaklarda uygulanan bu yöntemde hafiflik istendiği zaman yapısal parçalar, alüminyum borular hâlinde üretilebilir.



Şekil 2.1: Kafes tip yapı

2.1.1.2. Monokok Tip Yapı

Monokok tip inşa yönteminde gövde, kalıp hâlinde imal edilmiş frame (dairesel kiriş-çember), basınç bölmeleri ve ayrı olarak bağlanan kaplama sacından [shell (kabuk)] oluşur. Bu kaplama, ana yükleri üzerinde taşır. Gövde sağlamlığı, kaplama malzemesinin nitelikleri ile ilgilidir. Monokok yapılarda stringer ve longeron gibi boylamasına uzanan yapı elemanları kullanılmaz ve gövde sacı doğrudan frame'lere bağlanır. Dezavantajı: Gövde sacının yapıyı sarması zordur ve uçuş için stabil ağırlığın temin edilmesi bu tip yapılarda zordur.

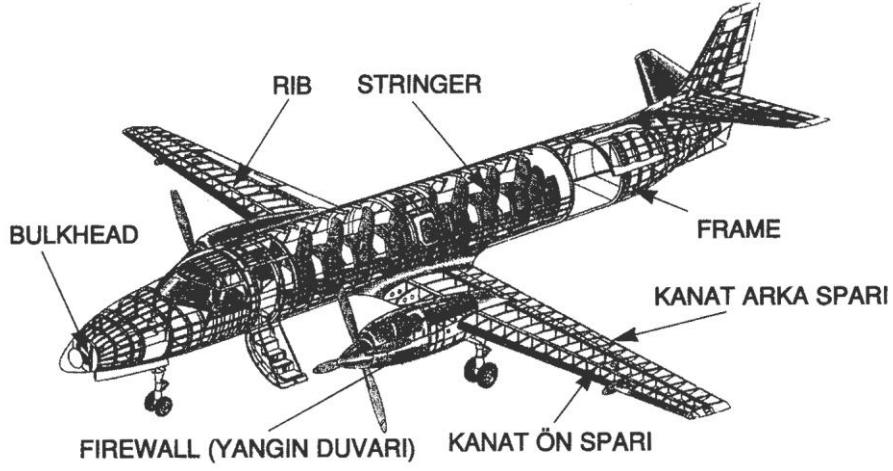


Şekil 2.2: Monokok tip yapı

2.1.1.3.Yarı Monokok Tip Yapı

Yarı monokok tip yapı, günümüz uçaklarında uygulanan en yaygın yapı tarzıdır. Bu inşa yönteminde bulkhead, frame gibi kaburga elemanlarıyla bunlara ek olan longeron, keel beam (omurga kirişi) gibi yapısal elemanlar da kullanılır. Striger'ler ise kaplama sacına boylamasına destek olarak gövdenin burulmasını önler. Yarı monokok gövdeler, birçok parçanın imal edilmesi ve sonradan bunların birleştirilmesi ile elde edilir.

Yarı monokok yapıda bulunması gereken bazı kalın parçaların ağırlığını azaltmak için yük taşıyan bölgelerin dışındaki yerler, kimyasal frezeleme adı verilen yöntemle inceltir.



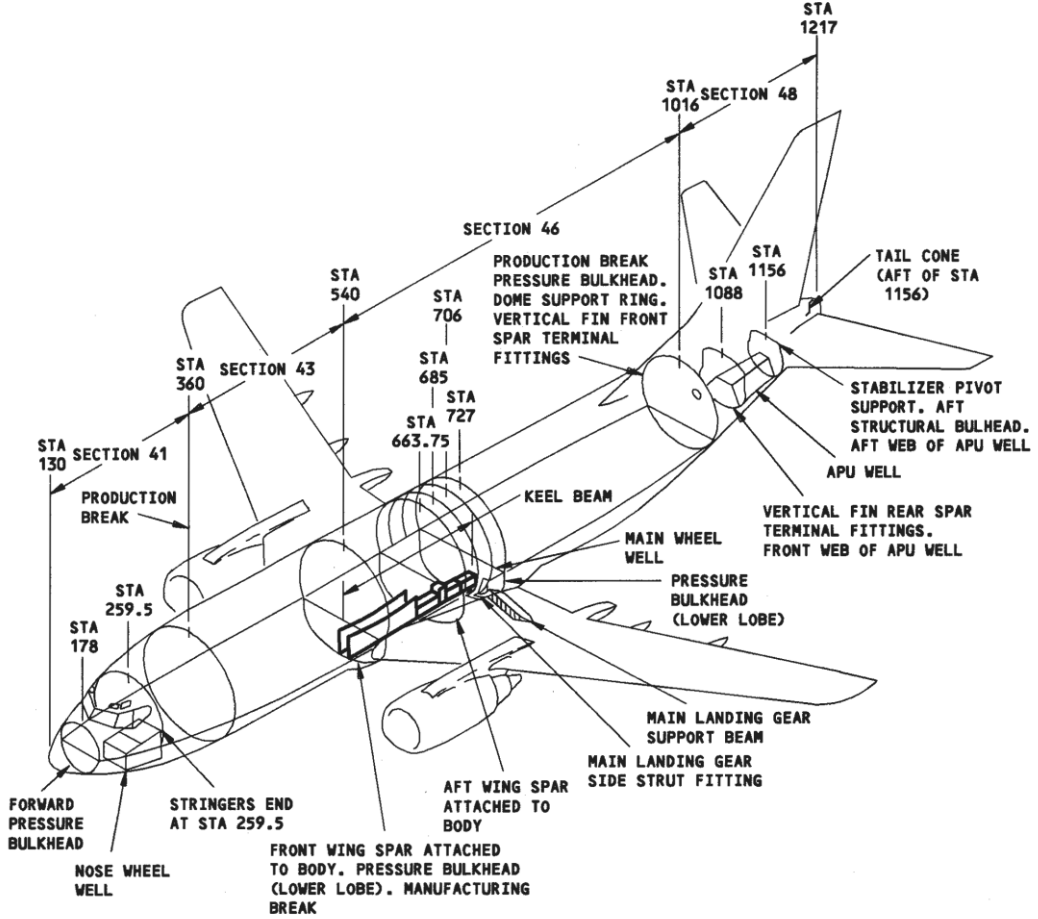
Şekil 2.3: Yarı monokok tip yapı

Modern yolcu uçaklarının tamamında yarı monokok iskelet inşa yöntemi uygulanmaktadır. Bu yöntemde uçak imalatı ve bakım işlemleri kolaydır. Üstelik bu inşa tarzı ile uçak üzerindeki yükler çeşitli elemanlara dağıtıldığı için uçak servis ömrü de uzatılmış olur. Söz konusu gelişmiş yolcu uçakları, temelde boylamasına uzanan stringer'ler ve diklemesine uçağı çevreleyen frame'lerle desteklenen bir kaplama sacından oluşur. Bu elemanların yanı sıra diğer başka ana yapı elemanları da uçakta mevcuttur (Şekil 2.4).

Uçak gövdesi -önden bakıldığında- iki bölüme ayrılır. Bunlar; upper lobe (üst yarım dilim) ve lower lobe (alt yarım dilim) şeklinde adlandırılır. Bu yarı dilimler, yaklaşık olarak yolcu ve kargo kompartımanlarını birbirinden ayıran zemin hizasında birleşir. Uçağın ön kesitinden bakılacak olursa bu zemini oluşturan floor beams (zemin kirişleri) görülebilir. Zemin yapısının üst kısmı, yolcu ve uçuş kompartımanlarını taşımaktadır. Tüm bu bölge (cabin) ön ve arka uçundan pressure bulkhead (basınç bölmesi)'ları ile kapatılmıştır. Bu basınç bölmeleri, kabin havası ile ona göre düşük basınçlı olan dış ortam basıncını birbirinden ayırır. Bu bölgede kaplama devamlı sayılabilecek bir şekilde kabini örter. Kaplama üzerinde kapı ve pencereler için kesim bölgeleri bulunur. Zemin yapısının altındaysa alt yarım dilim tarafından kapatılmış kargo kompartımanı bulunur. Uçağın bu bölgesi esasta iki parça olup çeşitli yapısal elemanlarla bölünmüştür. Bu yapısal elemanlar; nose landing gear wheel well (burun iniş takımı yuvası), center wing box (merkez kanat kutusu) ve main landing gear wheel well (ana iniş takımı yuvası) dir. Uçağın arkasında bulunan arka basınç bölmesinin arkasında zemin yapısı devam etmez, bu bölge vertical fin (vertical stabilizer - dikey stabilizatör), horizontal stabilizer (yatay stabilizatör) bağlantıları ve APU kompartımanı için ayrılmıştır.

Uçak üzerine etkiyen çeşitli yükler; uçuş, yerde duruş, iniş ve hava basıncı etkilerinin birer kombinasyonu şeklinde gelişir. Temelde uçak gövdesi, kanatlarından kirişlerle desteklenen içi boş bir boruyu andırır. Bu durum gereği, uçuş manevraları gibi çeşitli sebeplerden ötürü oluşan çevirme yükleri, tüm gövdeyi etkiler. Uçağın birinci dereceden önemli kısımları olan merkez kanat kutusu ve ana iniş takımı yuvası bölgeleri özel tasarım

özellikleri ile bir araya getirilip devamlı gövde iskelet yapısı oluşturulur. Kanat bağlantılarının bulunduğu bölgede, iskelet devamlılığını sağlamak için keel beam (omurga kirişi) kullanılır. Omurganın üzerinde konumlandırılmış olan merkez kanat kutusunun üst bölgesini, kanadın kendi yapısı oluşturur. Zemin yapısının da desteklendiği bu kısım, gövde sağlamlığı açısından son derece önemlidir.



Şelik 2.4: Uçak yapı elemanları

Merkez kanat kısmında, kanat gövde bağlantıları için iki adet, altışar flanşa sahip kiriş kullanılmaktadır. Gövde kaplaması bu flanşların üstteğine bağlı durumdadır. Diğer flanşlar ise kanat kutusunu merkez kanat kutusuna bağlar. Ana iniş takımı ve kanat ağırlığı yükleri, yine bu kısımda bulunan landing gear support beams (iniş takımı destek kirişleri) ile gövdeye iletilir. Gövde kaplaması üzerinde bulunan tüm kapı ve pencerelerin neden olduğu açıklıklar özel olarak güçlendirilir (reinforcement). Kaplamada bulunan bu açıklıklar, yüklerin bir kısmının biriktiği ve sürekli zorlamanın bulunduğu bölgelerdir. Tüm yapı, yapısal sorunlara karşı emniyetlendirilmiş olup herhangi bir yapısal elemanın elden çıkması hâlinde bu elemanın taşıdığı yükleri üzerine alacak çeşitli yollar mutlaka bulunmaktadır.

Böyle bir yapı anlayışı, sadece bir ya da birkaç inşa elemanın işini yapamaz hâle gelmesi ile tüm uçağın tehlikeye girmesini önler.

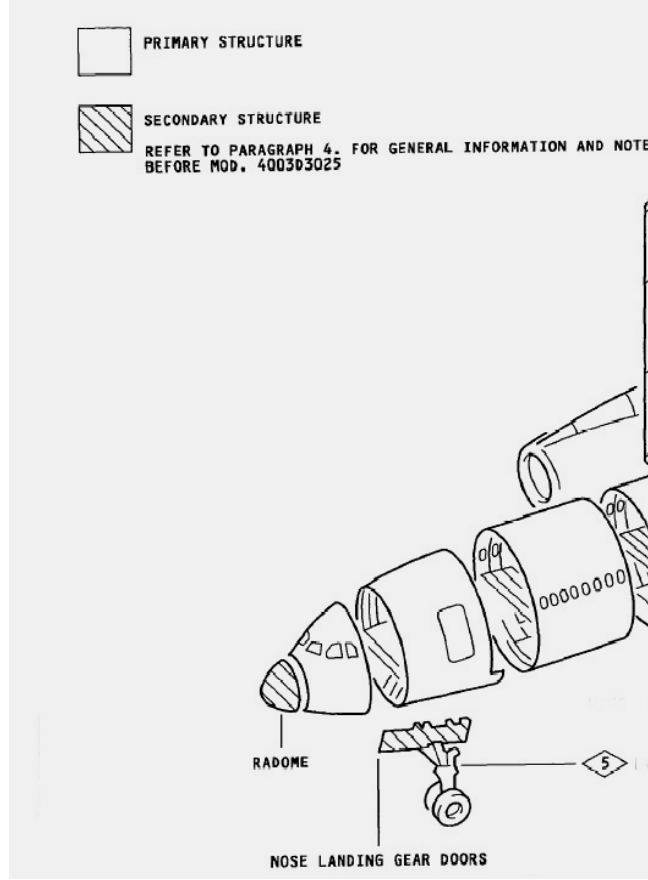
Gövde, birbirinden ayrı dört kısımdan oluşur. İmal edildikten sonra gövdenin ortaya çıkması için bu parçalar tek bir yerde monte edilir. Öndeki üç kısım, basınçlı kaplama içerisindedir ve yolcu, uçuş ve kargo kompartımanlarını kapsar. Şekil 2.4'te görülen uçak yapısında belirtilmiş olan section 41, uçağın nose fuselage section (burun gövde kısmı) olarak adlandırılır. Bu kısımda bulunan zemin yapısının üzerinde uçuş kompartımanı (kokpit), ön giriş kapısı ve ön servis kapısı bulunur. Zeminin altında ise burun iniş takımı yuvası, burun kompartımanı dış erişim kapağı, merdiven ve elektronik kompartımanı bulunmaktadır. Burun kısmının en önünde hava radarı ve onu kapatan radome (radar kapağı) bulunur. Radar kapağı yapısal olmayan bir muhafazadır. Radarın arkasında ise ön basınç bölmesi bulunur. Şekilde görülen section 43, uçakta forward fuselage section (ön gövde kısmı) olarak tanımlanır. Bu kısmın üst tarafında yolcu kompartımanının ön bölgesi oluşur. Alt tarafında da sağ alt kısmında bir kapağı olan ön kargo kompartımanı bulunmaktadır. Section 46, aft fuselage section (arka gövde kısmı) dur. Bu kısım, ön gövde kısmı ile arka basınç bölmesi arasındadır. Zemin yapısı üstünde, arka yolcu kompartımanı, acil çıkışlar, arka giriş kapısı ve arka servis kapısı bulunur. Zeminin altında merkez kanat kutusu, ana iniş takımı kutusu yuvası ve kapısını da üzerinde bulunduran arka kargo kompartımanı vardır. Section 48 tail fuelage section (kuyruk gövde kısmı) olarak isimlendirilir ve arka basınç duvarından başlar. Kuyruk kısmının üstünde dört noktadan uçak yapısına bağlanan dikey stabilizatör bulunur. Kuyruğun en arkasına tail cone (kuyruk konisi) yerleştirilmiştir. Yatay stabilizatörün altı, yangın bölmeleri ile yapıdan ayrılmıştır. Burası APU kompartımanıdır. Yatay stabilizatör, kendi kafes yapısı üzerinden uçak yapısına menteşelerle tutturulmuştur. Stabilizatör bağlantıları ön ve arka spar (boylamasına uzanan giriş) larından bağlıdır.

2.1.2. Uçak Gövdesi Yapısal Sınıflandırması

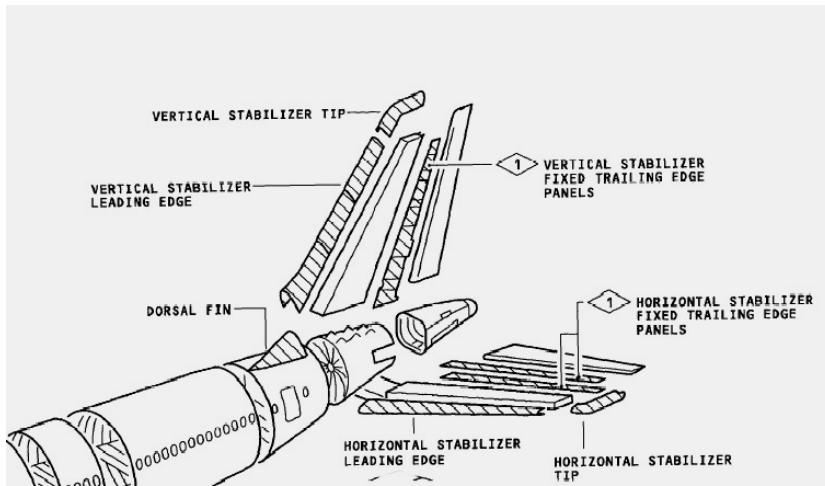
Uçak gövde yapısı primary ve secondary structure olarak ikiye ayrılır. Bu yapıların neler olduğu her uçak tipine ait "SRM (Structure Repair Manuel) Chapter 51"de "Structure Classification" olarak bulunur. Aşağıda A310 için yapısal sınıflandırma şekilleri gösterilmektedir. Şekiller üzerinde beyaz kısımlar primary structure (birincil yapı), taralı kısımlar ise secondary structure (ikincil yapı) olarak gösterilmektedir.

Şekiller üzerinde gösterilemeyen ilave primary yapılar şunlardır: Kabin zemin yapısı çapraz krişleri, koltuk rayları, kabin içi longeronları, destek dikmeleri, kargo zemin panelleri, pylon kanat bağlantısı, iniş takımları menteşe bağlantıları, kapı bağlantı elemanları, iniş takımları ve iniş takımları toplama bağlantıları, iniş takımlarını toplama kilitleri, ana iniş takımı sürüklenme dikmesi bağlantıları, servis kapısı bağlantıları.

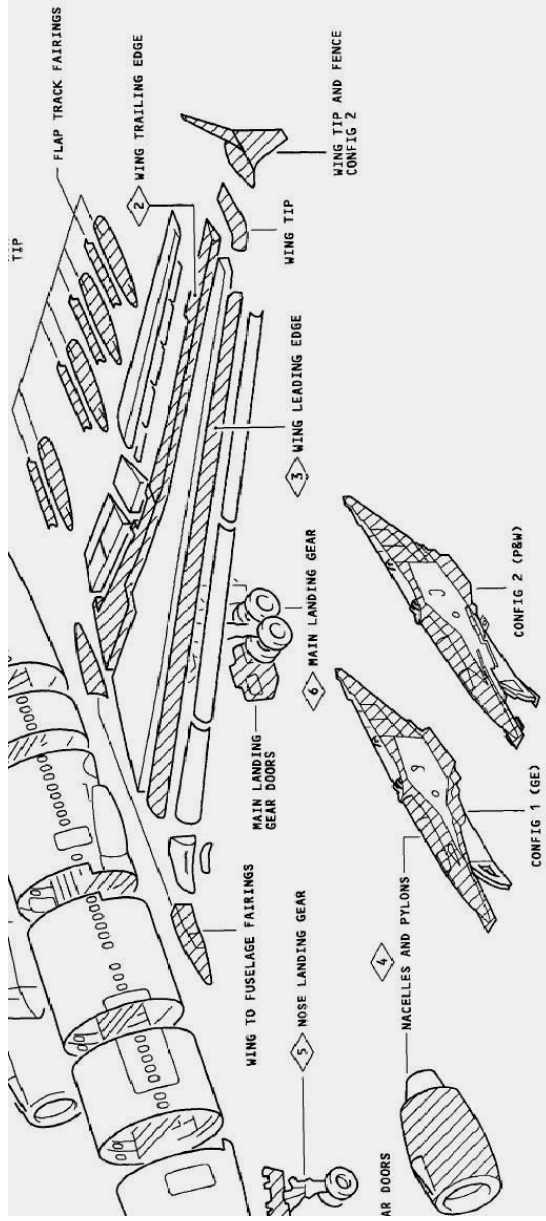
Şekillerde görülemeyen ilave secondary yapılar ise basınçsızlandırılmış servis kapıları, dikey stabilizer'in gövde tarafındaki kaplamalarıdır.



Şekil 2.5: Yapısal sınıflandırma



Şekil 2.6: Yapısal sınıflandırma



Şekil 2.7: Yapısal sınıflandırma

2.2. Gövde Yapısal Elemanları

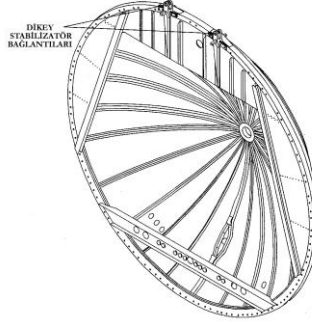
2.2.1. “Stringer”ler

Stringer’ler frame yapı elemanlarını birbirine ve gövde sacına bağlayan elemanlardır. Gövde iskelet yapısının şeklini oluşturur. Uçak gövde sacının iç tarafına yerleştirilmiştir. Gövde yapısında oluşan eğilme, kesilme, gerilme ve kabin basıncından dolayı oluşan yükleri taşımak için tasarlanmış yapı elemanıdır. Stringer’ler birbirlerine bağlanır. Frame’lerin içinden geçerek perçinler ile birleştirilir. Frame’lere açısallı şekilli veya “T” şekilli clips’ler ile bağlanır. Clips’ler gövde sacının iç yüzeyinde stringer ve frame’ye bağlı olarak bulunur. Amaçları, basınç yükünü gövde sacından frame’lere transfer etmektir. Aynı zamanda sıkıştırma gerilmelerini (compression stress) frame’lerin taşımasında yardımcı olur. Stringer’ler gövde üzerinde 7 veya 10 inch arayla bulunur. Stringerlerin bağlantısı Şekil 2.6’da görülmektedir.

2.2.2. “Longeron”lar

Stringer şeklinde aynı işlevde yapı elemanıdır. Stringer’lere longeron da denir. Longeron’lar bazı yerlerde boru şekilli yapı elemanı olarak bulunur.

2.2.3. “Bulkhead”ler

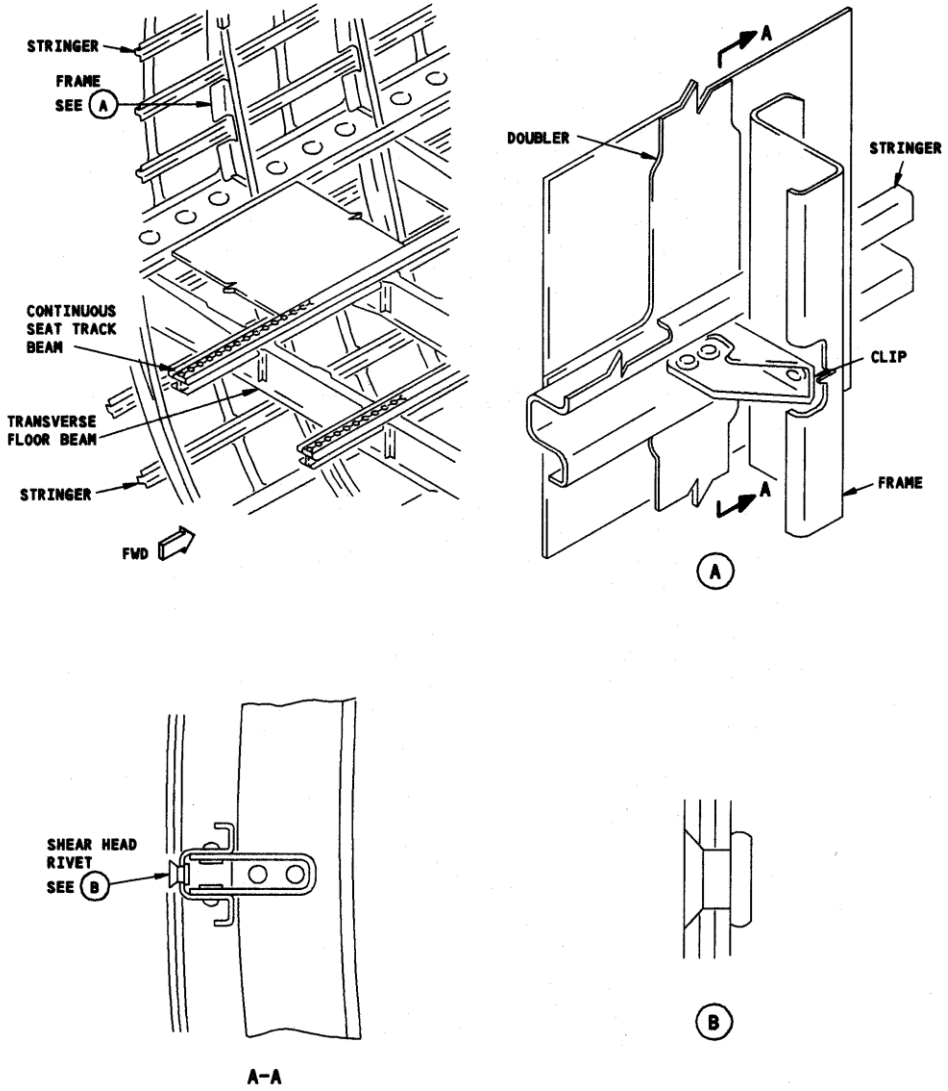


Şekil 2.8: Aft pressure bulkhead

Bulkhead’lar frame’lere benzer fakat daha güçlü yapılardır. Gövde üzerinde belli yerlerde yerleşmişlerdir. Gövdede oluşan farklı yükleri taşır ve dağıtır. Gövde üzerinde kanat bağlantılarının olduğu bölgede, iniş takımları ve kuyruk bölümü yüzeyinde bulunur. Bu bölgeler gövde üzerinde yüksek yoğunluklu kuvvetlerin bulunduğu kısımlardır. Yapı üzerinde büyük gerilmeleri karşılar. Ayrıca gövdenin ön ve arka kısmında, pressure bulkhead denilen basınca karşı kurulmuş farklı yapıda bulkhead’lar bulunur. Ön ve arka pressure bulkhead’lar duvar şeklinde örülmüş yapılardır. Gövde yapısını bir cam tüpe benzetecek olursak pressure bulkhead’lar bu tüpü kapatan ve gövdenin basınçlandırılmasını yani uçak yapısında basınçlı bölge ile basınçsız bölgeleri ayıran bir yapıdır. Ön ve arka pressure bulkhead’lar arasında kalan gövde yapısı, basınçlandırılmış kabin yapısını oluşturur. Pressure bulkhead’lardan sonra gövdenin basınçsız bölgeleri bulunur. Şekil 2.8’de aft pressure bulkhead yapısı görülmektedir.

2.2.4. "Frame"ler

Gövdenin şeklini oluşturan ana yapı elemanlarıdır. Stringer'lerin boylarının kısa tutulmasını sağlar. Yapısal dengesizliği önler. Gövde yapısı üzerinde oluşan kesilme (shear) ve gerilme yüklerini taşır. Gövde yapısında 20 inch aralıklarla dizilmişlerdir. Şekil 2.9'da frame ile stringer'lerin bağlantıları görülmektedir.



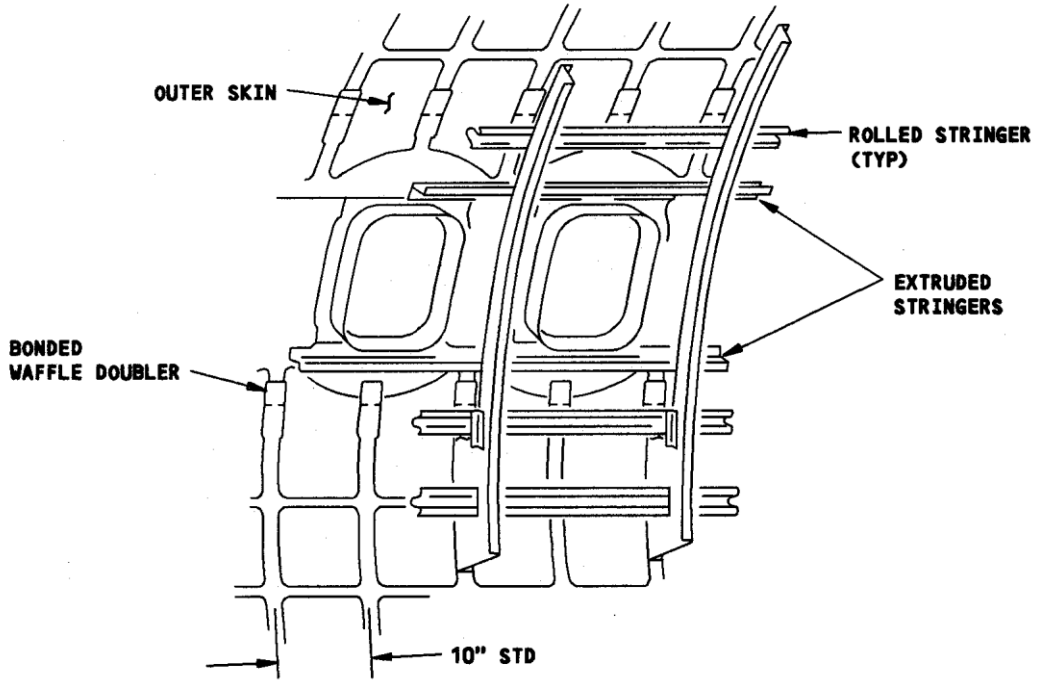
Şekil 2.9: Frame ve stringer'lerin bağlantısı

2.2.5. “Former”ler

Former’ler frame işlevli yapı elmanlarıdır. Gövdeyi şekillendiren ve gövde üzerinde frame gibi dizilen elemanlardır. Monokok yapıda bulunan frame’lere former denir.

2.2.6. “Doubler”ler

Doubler yapı elemanları, reinforcement (güçlendirme) gereken yerlerde pencere ve kapı açıklıklarının etrafında kullanılan güçlendirme katlarıdır. Aynı zamanda tamir yapılan yüzeylerde de kullanılan gövde tamir katları (gövde yamaları) da doubler olarak adlandırılır. Şekil 2.10’da bir pencere açıklığı ve yapı görülmektedir.



Şekil 2.10: Pencere açıklığı ve yapısı

2.2.7. Gövde Yüzeyi Skin

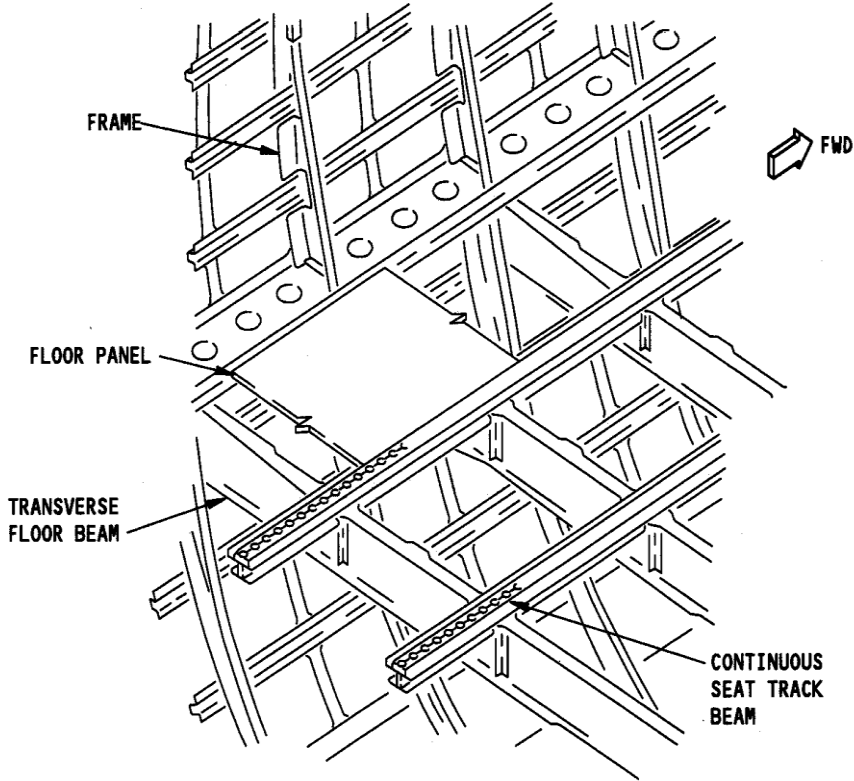
Gövde yüzeyi, gövdenin dış şeklini meydana getirir. Gövde sacı ve güçlendirme yapıları, gövdenin en uzun birimleridir. Stringer ve frame’lerin düzgün aralıklarla dizildiği gibi yapıyı sarar ve aynı zamanda ana yükleri taşır. Ayrıca gövde kesitini oluşturur. Gövde yüzeyi, yapı üzerindeki flambaj (burkulma) ve buruşmayı önlemeye yardım eden bir yapıdır. Gövde yüzeyi, kaplanmış alüminyum, kromik asit ile anotlanarak işlem görmüş alüminyum veya korozyonu önlemek için alodine ile işlem görmüş alüminyumdan oluşur.

2.2.8. Döşeme Yapıları (Floor Beam)

Döşeme yapıları, kabin zeminini oluşturan yapılardır. Genellikle kabin ile kargo bölümlerini birbirinden ayıran yapıyı oluşturur. Yatay olarak uzanan ve gövde sacına bileşik yapılardır. Frame'lere bağlanarak basınç yüklerini taşır. Kabinin basınçlandırılmasını sağlar. Seat track'lar (koltuk bağlantı kızakları) ve zemin panellerinin normal yüklerini üzerinde taşıyan yapıdır.

Gövdenin her iki tarafında bulunan, floor beam ile yükselen ve kabin basınç yüklerinin dağıtılmasında yol sağlayan "skin shear tie" ler bulunur Bu elemanlar floor beam, frame ve stringer'lere bağlanmış elemanlardır.

Şekil 2.11'de döşeme yapıları floor beam, floor panel ve seat track'ların yapısı görülmektedir.



Şekil 2.11: Döşeme yapıları

2.2.9. Keel Beam

Keel beam yapısı, gövdenin merkez kanat kısmında bulunur. Maksimum eğilmenin meydana geldiği iniş takım yuvasını destekler. İniş takımlarının yuvasına toplanabilmesi için mümkün olan yapıyı da oluşturur. Gövde yapısı içindeki en büyük kriş yapısıdır. İniş takım yuvasında görülebilir.

2.3. Gövde Yapılarında Basınçlı Bostikleme (Sealing)

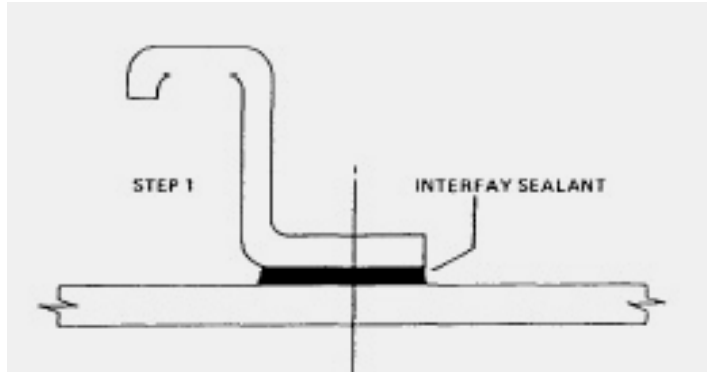
Sealing, günümüz uaqlarında önemli bir işlemdir. Yakıt kaaqlarını önlemek, korozyondan korunmak ve dış yüzeylerdeki pürüzsüz süreksizliklerin doldurulması gibi performansa etkiyen önemli yerlerde kullanılır. Yakıt tankı sealing'i önemlidir çünkü yakıt sızıntısı güvenlik unsurudur ve uua engeldir. Korozyon nleme için seal yapılmadığı takdirde ise büyük bakımlara yol açar.

Sealing işlemi, gazları veya sıvıları belirli bir alana hapseder ya da istenmeyen alanlardan uzak tutar. Sealing sıvının nüfuz edeceği yapısal dehlizleri kapatarak geii önler. Seal'ler bu yerlerde ıslak akıcı macun kıvamında uygulanır ve donmuş hâlde yapışarak kauçuk katıyı Őekillendirir.

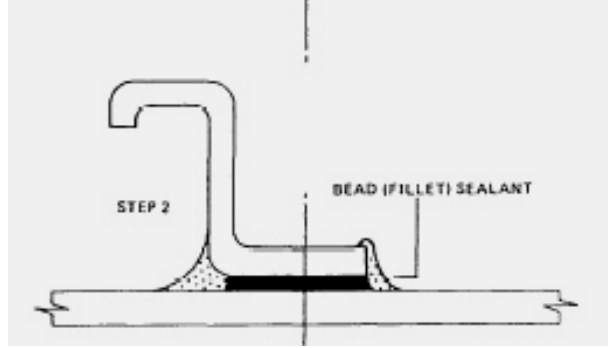
Sealing işlemleri tatbik edilen yerler Şunlardır: Yakıt tankları, basınçlı alanlar, çevresel alanlar (haric yüzeylerde), korozyon alanları (farklı metaller arasındaki korozyon ve ıslak bölgelerde), elektriksel alanlar, atele temas eden yüzeyler, asit alanlar, sıvının hapsedilmesi istenen yerler (galley ve lavabolar)

Sealing işlemleri "BAC 5000 Genel Sealing Yöntem Őartnamesi"ne uygun olarak tatbik edilmelidir. Seal'ler; fillet seal'leri, enjeksiyon seal'leri, kontak yüzey seal'leri, paketlenmiş seal'ler ve fırça ile tatbik edilen seal'ler olarak çeşitli Şekillerde uygulanır. Sealler yapı olarak -65F ile 160F arası sıcaklıklarda ve 11 lb/in²'lik basınç farklılıklarında yapısal ısı farklılıklarına dayanabilen yapılardır.

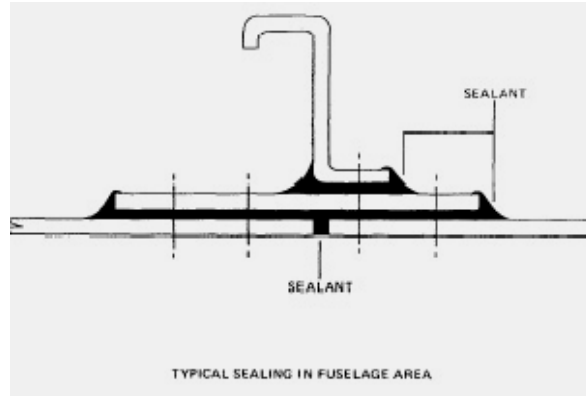
Basınçlı sealing (bostikleme) gerekli olan kabin basıncının muhafaza edilmesi için gövde yapısının seallenmesidir. Basınçlı bölgeler için bu işlem gövde yapı elemanlarının birleşme açıklıklarında ve gövde üzerindeki bağlantı elemanları ile gövde sacı arasındaki boşlukların doldurulmasıyla yapılır.



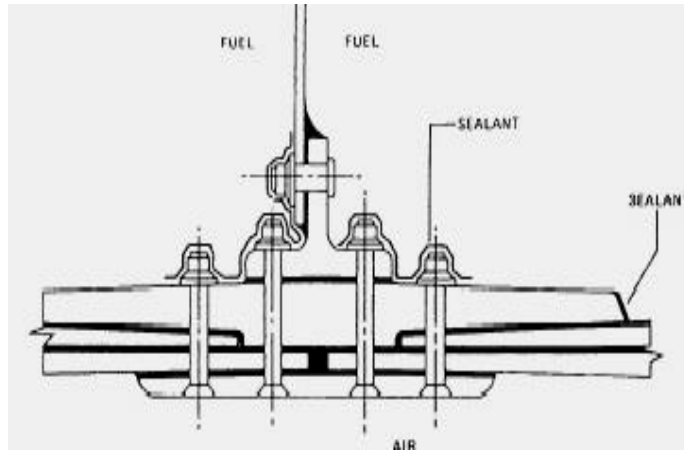
Şekil 2.12: Yüzey kontak seali



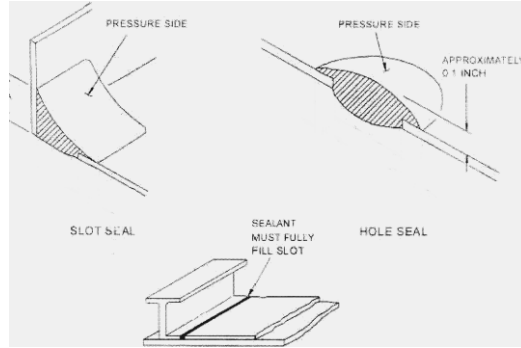
Şekil 2.13: Fillet seali



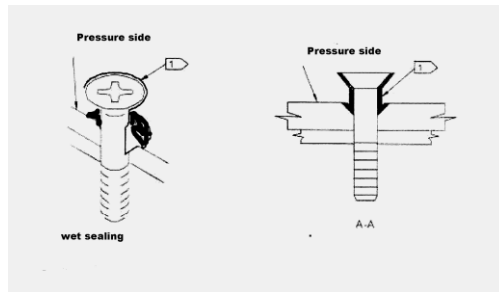
Şekil 2.14: Gövde üzerinde tipik bir seal



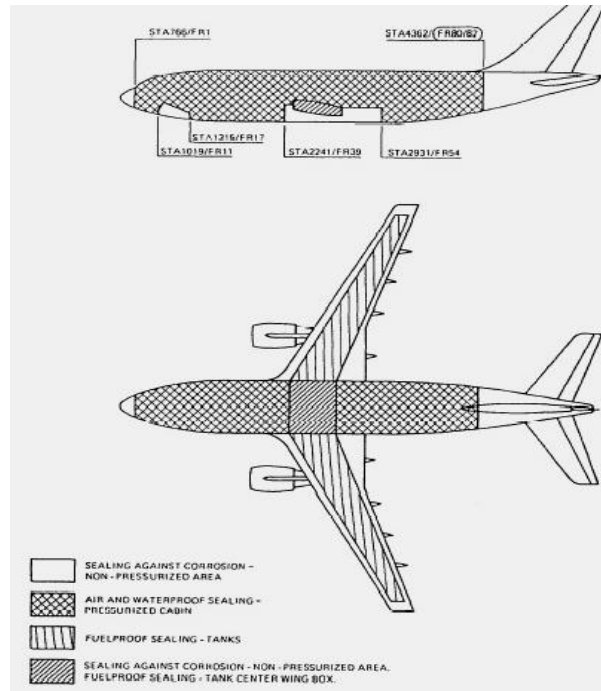
Şekil 2.15: Yakıt tankı seali



Şekil 2.16: Basınçlı seal



Şekil 2.17: Gövde bağlantı elemanları seali



Şekil 2.18: Yapı üzerinde seal bölgeleri

UYGULAMA FAALİYETİ

Uçakta hasarlı bölge varsa AMM Chapter 06'ya göre istasyon veya bölgeleri bularak hasarlı kısmın tamir işlemlerini SRM'ye göre yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Hasarlı yapının yerini tespit ediniz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ AMM'den bakıp istasyon ve bölge kodunu bularak hasarlı bölgeyi tespit ediniz. ➤ AMM'den bakarak hasarın hangi yapı elemanı üzerinde olduğunu bulunuz.
➤ Hasar tipini belirleyiniz.	➤ Hasarın ne tür bir yapısal zarar olduğuna bakınız.
➤ Hasarın mücadele edilebilir olup olmadığına bakınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ SRM'ye göre hasarın limitini, boyutunu ölçünüz. ➤ Ölçü aletleri kullanınız. ➤ Çatlak ve göçüklerde hasarın nerede sonlandığını tespit için tahribatsız muayene yöntemlerini kullanınız.
➤ Mücadele edilebilir bir hasar ise uygun önleme işlemlerini yapınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizikler ve çatlaklar için SRM'ye göre uygun perdelama işlemini tatbik ediniz. ➤ Çatlaklar için büyümeyi durmak amacıyla SRM'ye göre stop drill tatbik ediniz. ➤ Bu tür işlemler için kullanılan kimyasalların kullanma prosedürüne uyunuz. Zararlı ve yanıcı maddelere dikkat ediniz.
➤ Mücadele edilemez hasar ise tamir şeklini bulunuz.	➤ Hasar boyutu tamir gerektiriyorsa uygun tamir yöntemini SRM'den bulunuz.
➤ Tamir edilecek alanın kesilecek boyutunu hesaplayınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tamir edilecek alanı hesaplarırken kullanılacak bağlantı elemanlarının sayısı, aralıkları ve edge margin'leri dikkate alınır. ➤ Tamir edilecek alan büyüdükçe yapıda kullanılan fazladan bağlantı elemanı sayısı artacaktır. Yapılacak hesapta dikkatli olunuz.
➤ Tamir edilecek alanın etrafında koruyucu önlemler alınır.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tamir edilecek yere yakın döşeme altı elektrik ve diğer bağlantıları koruyunuz. ➤ Yakında bulunan pito static port ve benzeri komponentleri koruyunuz. ➤ Çalışma esnasında kişisel koruyucular (eldiven, gözlük, kulaklık) kullanınız.
➤ Tamir işleminde hasarlı bölgeyi tamir için hazırlayınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tamir edilecek bölgede boya ve diğer yapı üstü elemanları SRM'ye göre kaldırınız. ➤ Hasarlı bölgenin kesilmesi ve uygun tamiri uygulamak için uygun şekilde SRM'ye göre markalama yapınız. ➤ Yapı ve malzemeye zarar verecek ve kullanılması yasak olan marker'leri kullanmayınız.

➤ Hasarın kesilecek alanını temizleyiniz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kesilecek hasarı temizlerken uygun aletlerle çalışınız. ➤ Diğer yapı elemanlarına zarar vermeyiniz ➤ Kesilen kısmı SRM'ye göre tesviye ediniz. ➤ Çapak alma işlemlerini yapınız.
➤ Tamir malzemelerini ve kullanılacak aletleri hazırlayınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tamirde kullanılacak yama parçalarını SRM'ye göre hazırlayınız. ➤ SRM'ye göre kullanılacak bağlantı elemanlarını tipine ve ölçüsüne göre hazırlayınız. ➤ SRM'ye göre yapılacak bağlantıya uygun el aletleri hazırlayınız.
➤ Tamir işlemini uygulayınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ SRM'ye uygun şekilde işlem basmaklarını tamir tipine göre uygulayınız. ➤ Güvenlik kurallarına uyunuz.
➤ Tamir işleminde seal uygulamasını yapınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sealing işlemi yapısal güçlülük, sızdırmazlık ve korozyon önleyici olarak önemli olduğundan dikkatle uygulayınız. ➤ Sealing materyali uygulama yöntemi için SRM'ye bakınız. ➤ Seal yapılacak yerlere SRM'den bakınız. ➤ Kimyasalların kullanımında kullanma prosedürüne uyunuz.
➤ Tamir bitirilince yapıyı orjinal şekline getiriniz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tamir işleminde sonra yapı üzerindeki elemanları ve yapı şeklini tamir öncesi gibi eski hâline getiriniz. ➤ Boyama işlemi gerekiyorsa SRM'ye uygun şekilde yapınız. ➤ Kabin içi döşemeler gibi yapı üstü elemanlarını eski hâline getiriniz.
➤ Yapılan işlemleri uygun şekilde raporlayınız.	➤ Yapılan işlemlere uygun formu, eksiksiz olarak doğru şekilde doldurunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Hasarlı yapının yerini tespit ettiniz mi?		
2	Hasar tipini belirlediniz mi?		
3	Hasarın müsadde edilebilir olup olmadığına baktınız mı?		
4	Müsadde edilebilir bir hasar ise uygun önleme işlemlerini yaptınız mı?		
5	Müsadde edilemez hasar ise tamir şeklini buldunuz mu?		
6	Tamir edilecek alanın kesilecek boyutunu hesapladınız mı?		
7	Tamir edilecek alanın etrafında koruyucu önlemler aldınız mı?		
8	Tamir işleminde hasarlı bölgeyi tamir için hazırladınız mı?		
9	Hasarın kesilecek alanını temizlediniz mi?		
10	Tamir malzemelerini ve kullanılacak aletleri hazırladınız mı?		
11	Tamir işlemini uyguladınız mı?		
12	Tamir işleminde seal uygulamasını yaptınız mı?		
13	Tamir bitirilince yapıyı orjinal şekline getirdiniz mi?		
14	Yapılan işlemleri uygun şekilde raporladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Uçak ana yapı elemanlarından hangisi, yapının boyuna (longitudinal) ekseninde bulunur?
A) Stringer
B) Frame
C) Keel beam
D) Bulkhead
2. Uçak ana yapı elemanların hangisi, yapının kesit (cross section) şeklini oluşturur?
A) Stringer
B) Frame
C) Keel beam
D) Bulkhead
3. Aşağıdakilerden hangi yapı tipi, günümüz yolcu uçaklarının yapı tipidir?
A) Kafes yapı
B) Monokok yapı
C) Yarı monokok yapı
D) Hepsi
4. Aşağıdakilerden hangisi, yolcu kabini zemin yapısında bulunur?
A) Frame
B) Seat track
C) Keal beam
D) Pressure bulhead
5. Uçak yapılarında sealing işlemi nerelerde uygulanır?
A) Gövde yapılarında basınç sızdırmazlığında ve korozyon önlemede
B) Yakıt tanklarında sıvı sızdırmazlığında
C) Galley ve lavaboların olduğu yerlerde sıvı sızdırmazlığında
D) Hepsi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Yüzey koruma yöntemlerini Structure Repair Manuel (SRM)'e göre uygulayabileceksiniz.

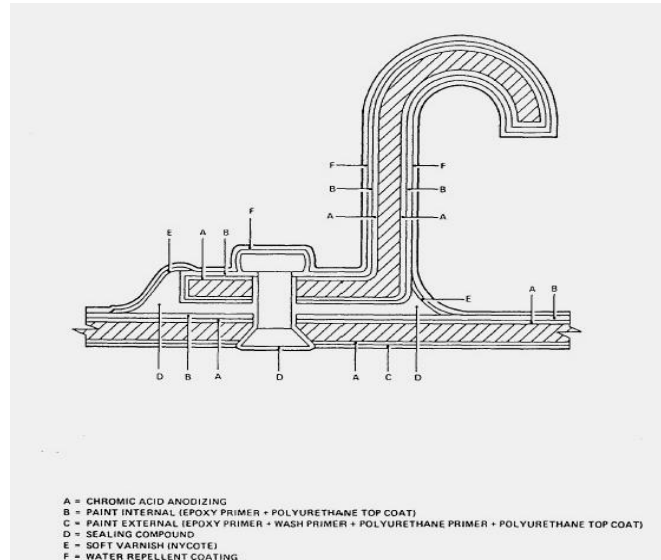
ARAŞTIRMA

- Gövde yüzeyi koruma yöntemlerinin uygulama şekilleri nelerdir? Araştırınız.
- Bu koruma yöntemleri nasıl yapılır? Araştırınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. GÖVDE YÜZEYİ (SKİN) KORUMA YÖNTEMLERİ

Gövde yüzeyinde kullanılan koruyucu malzemenin korozyon direncini artırmak, korozyon oluşturuvcu etkilere karşı korumak ve gövdeye dış görünümünü kazandırmak gibi amaçları vardır.

Bu işlemler arasında kaplama işlemleri (malzemeye özellik katan ve direnç kazandıran işlemler), özel kaplama işlemleri (su geçirmez kaplamalar), sealants ve boyama işlemleri bulunur. Şekil 3.1'de yüzeyde yapılan genel koruma işlemleri görülmektedir.



Şekil 3.1: Gövde yüzeyi koruma yöntemleri

MALZEME	İŞLEM	DÜŞÜNCE
ALUMINUM ALLOYS	CHROMIC OR SULPHURIC ANODIZING	ELECTROLYTICAL TREATMENT, THE SURFACE GETS AN OXIDE COATING
	CHEMICAL CONVERSION COATING	CHEMICAL TREATMENT, SAME FUNCTION AS ANODIZING
	WASHPRIMER	USUALLY USED IN FIELD REPAIRS
STEEL ALLOYS	CADMIUM PLATING	ELECTROLYTIC APPLICATION OF CADMIUM SACRIFICIAL PROTECTION
	PHOSPHATIZATION	CHEMICAL TREATMENT, APPLICATION OF ZINC OR MANGANESE PHOSPHATES SACRIFICIAL PROTECTION
	HARD CHROMIUM OR NICKEL PLATING	ELECTROLYTICAL TREATMENT, PREVENT A CONTACT OF MOISTURE AND OXYGEN WITH THE STEEL ALLOY, HIGHLY RESISTANT TO WEAR, LOW COEFFICIENT OF FRICTION
	SILVER PLATING	ELECTROLYTICAL TREATMENT, GOOD RESISTANCE AGAINST FRETTING CORROSION UNDER HOT CONDITIONS
CORROSION RESISTANT STEEL	CADMIUM PLATING	USED WHEN IN CONTACT WITH ALUMINUM ALLOYS, DECREASES GALVANIC EFFECTS, SACRIFICIAL PROTECTION
	ZINC SPRAYING	THIN LAYER OF PURE ZINC; USED WHEN IN CONTACT WITH ALUMINUM ALLOY, DECREASES GALVANIC EFFECTS, SACRIFICIAL PROTECTION
TITANIUM	ANODIZING	ELECTROLYTICAL TREATMENT, DECREASES GALVANIC EFFECTS

Tablo 3.1: Yüzeylerde yapılan ön işlemler

3.1. Krom Kaplama (Cromizing)

Krom; korozyon direnci çok yüksek, beyaz renkli ve parlatılabilir olması nedeniyle ve güzel görünüm gibi özellikleri ile genellikle çeliklerin kaplanmasında kullanılan bir kaplama metalidir.

Krom, çok sert bir yapıya sahip olduğundan çatlamayan bir tabaka hâline getirilmesi çok zordur. Bundan dolayı krom, genellikle nikel kaplamaların üzerine ek kaplama yapılarak kullanılmaktadır.

Krom kaplama işlemi; elektroliz, sherardizing veya sıcak püskürtme yöntemleri ile yapılmaktadır. Krom, korozyona dayanıklılığın ve güzel görünümün yanı sıra kaplandığı yüzeye sertlik ve yüzey düzgünlüğü sağladığı için taşıtların parlak metal kısımları,

motorların silindir ve pistonları, hidrolik silindir ve pistonları gibi parçaların kaplanmasında kullanılmaktadır.

Uçak gövde yapılarında sert krom kaplama, malzeme yüzeyinde bir krom tabakası oluşturma işlemidir. Sert krom kaplama işlemi, krom tabakası sürtünme sebebi ile mücadele edilen daha fazla incelme zaman veya krom tabakasının altındaki malzeme tabakasında korozyon oluştuğu zaman tatbik edilir.

Detaylı krom kaplama işlemleri ile ilgili prosedür ve malzeme bilgisi AMM chapter 01-02-11’de (A310 için) bulunabilir. Krom kaplama öncesi yapılan temizlik işlemlerinde ve diğer kimyasal malzemelerin kullanımında kurallara uyulmalıdır. Bu malzemeler tehlikeli ve zehirleyicidir.

3.2. Anotlama (Anodizing)

Anotlama işlemine metal kaplama yöntemleri içerisinde elektroliz ile kaplama yöntemi de denir. Ana metalin katot, kaplama metal de anot olacak şekilde uygun bir elektrolit içerisinde kaplama metal korozyona uğrar ve ana metalin üzerini kaplayarak korozyondan korunmasını sağlar.

Su ile temas eden yüzeylerde uçak yapısının çok büyük bir kısmında anodizing işlemi yapılır. Yüksek kaliteli bir kaplama türüdür.

➤ Alüminyum malzemelerde

Kromla veya sülfirik asit anotlama (CAA ve SAA) olarak isimlendirilir. “Elektrolitik sıvısının ismi” CAA ve SAA bir elektrolitik bir işlem olup galvanik bir prosedürdür. Yüzey üzerinde oksit örtü (krom veya sülfür oksiti) oluşturur. Bu işlem malzemede korozyon direncini artırdığı gibi malzemeye boyama işlemi öncesi iyi bir yapışma yüzeyi sağlar. Boyama işleminin (eğer boyanacaksa) anotlama işleminden sonra 16 saat içinde uygulanması gerekir.

Alüminyum yüzeyler için CAA işlemi AMM chapter 01–02-08’e göre yapılır. SAA işlemi ise chapter 01-02-09’a göre yapılır (A310 için). Anotlama işleminden önce kullanılan temizlik maddeleri zehirli ve tehlikelidir. Bunların kullanımında prosedüre uymak gerekir.

➤ Titanyum malzemelerde

İnce bir anotlama işlemidir. Galvanik korozyon etkisini azaltır. Kuru yağlayıcıların malzeme üzerindeki yapışma etkisi için iyi bir yüzey oluşturur. Bu işlem titanyumun diğer malzemeler ile temasının olduğu yerlerde ve galvanik etkiyi azaltmak gerektiğinde tatbik edilir. Bu işlemden sonra boyama işlemi yapılacaksa 16 saat içinde tatbik edilmelidir. Titanyum için anotlama işlemi AMM chapter 01–02–10’a göre (A310 için) yapılır.

3.3. Boyama (Painting)

Korozyondan korunmak için metallerin organik boya maddeleri ile boyanmaktadır. Boyama işlemi fırça veya püskürtme yolu ile yapılabilmektedir.

Boyama ile korozyondan korunma işlemi oldukça sık kullanılan bir işlemdir. Genellikle makine gövdeleri, taşıt kaportaları gibi fazla ısıya maruz kalmayan bölgelerde kullanılan bir yöntemdir.

Boyama işlemleri uçak yapılarındaki malzemelerde çok az yer hariç tatbik edilir. Hem gövdenin dış görünüşünü oluşturur hem de altındaki kaplama yüzeyini korumuş olur. Boyama işlemleri SRM 51-23-10'da yer alır, tamir sonrası yapılan boyama işlemleri için chapter 51-75-10'da yer alır (A310 için).

Boyasız olan bölgeler A310 için şunlardır: Slat'ların hücum kenarı ve motor giriş kaportasının hücum kenarı, CRES (korozyon dayanımlı çelikten) yapılan pylon dış yüzeyleri, yolcu ve kargo kapılarının sürtünen kısımlar ve panelleri, APU eksozu, ekipman ve komponentler (hücum açısı sensörü, statik portlar), yatay stabilizatör etrafındaki sürtünme plakası boyasız olan yüzeylerdir. Diğer tüm yüzeylerin bölge ve yerine göre hangi boya ve usul ile tatbik edilerek kaplanacağı SRM 51-23-10'da bulunabilir.

Boyama işlemi iki farklı kat ile tatbik edilir. Birinci kat (primer coat) korozyon direncini artırır ve malzemenin ikinci kat boyası için güzel bir yüzey oluşturur. Son kat (top coat veya finish coat) uçağa gerekli dış görünümü kazandırır ve primer kat boyayı korur.

➤ **Boyama işlemi (SRM 51–23–10, A310 için)**

- Boyama öncesi işlemler CAA (kromik asit anotlama), wash primer, chemical conversion coating (kimyasal dönüşüm kaplama) ve epoxy coating (epoksi kaplama) uygulanan işlemler arasındadır. Malzeme ve kullanım amacı ve yerine göre bu işlemlerden biri uygulanabilir (SRM prosedürüne göre).
- İlk kat (primer coating) boya, polyurethane (poliüretan) veya epoxy (epoksi) bazlı olup bir katalizör veya sertleştirici ve gerekirse bir inceltici bileşiminden meydana gelir. Farklı tip koruyucu ilk kat boyalar kromatlı ve kromatsız olanlar şeklinde iki grupta toplanır.
- Son kat boya (top coat), polyurethane (poliüretan) bazlıdır. Bir sertleştirici ve gerekliyse bir inceltici bileşimi ile uygulanır. İki farklı uygulaması vardır. Birincisi poliüretan gri son kat boya (material number 16-002) iç bölgelerde uygulanır. İkinci olarak poliüretan son kat boya (material number 16-018) ise dış bölgelerde tatbik edilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Uçak yapısına ait yüzeyde yapılacak koruma yöntemini tespit ederek aşağıdaki işlem basamaklarına göre uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Uçak yapısına ait yüzeyde yapılacak koruma yöntemini tespit ediniz.	➤ Yüzeyin malzeme türü ve özelliğine göre SRM'den yapılacak koruma yöntemini bulunuz.
➤ Malzeme üzerindeki kaplama şeklini tespit ediniz.	➤ Yapılacak kaplama yöntemi için SRM'ye bakınız. ➤ Kaplama yöntemiyle ilgili AMM'den uygulama prosedürünü bulunuz. ➤ Kaplama işlemlerini kaplama atölyelerinde yaptırınız.
➤ Kaplanmış yüzeye boyama işlemi için hangi boya türü uygulanacaksa tespit ediniz.	➤ Uygulanacak boyama türü için SRM'de belirtilen boya materyallerini seçiniz. ➤ Temizleme işlemleri için uygulanacak kimyasal temizleyicileri ve uygulama prosedürlerini SRM'den bulunuz.
➤ Boyama işleminden önce yüzeyde yapılacak temizleme işlemi varsa temizlik uygulayınız.	➤ Temizlemede kullanılan kimyasalların uygulama prosedürlerine uyunuz. ➤ Koruyucu maske ve eldiven gibi emniyet tedbirlerini uygulayınız. ➤ Yanıcı kimyasallara karşı gerekli tedbirleri alınız.
➤ Boya türünü ve boyama ekipmanlarını hazırlayınız.	➤ Yapılacak ilk kat boya için boya türünü ve son kat boya için boya türünü uygulama prosedürüne göre hazırlayarak boyama karışımını temin ediniz. ➤ Boyama yöntemi için gerekli ekipmanları hazırlayınız.
➤ Koruyucu önlemleri alınız.	➤ Boyanacak yüzey dışındaki bölgeleri maskeleyerek boyanın etkisinden koruyunuz. ➤ Boyama işlemlerini boyama için emniyet ve koruyucu tedbirler alınan ayrılmış bir bölümde tatbik ediniz. ➤ Boya türüne göre uygulama prosedüründeki koruyucu önlemleri tatbik ediniz. ➤ Kişisel koruyucularınızı (Maske, eldiven) kullanınız.
➤ İlk kat boyayı tatbik ediniz.	➤ İlk kat boyayı SRM'ye göre tatbik ediniz. ➤ Kuruma süresini bekleyiniz.
➤ Son kat boyayı tatbik ediniz.	➤ Son kat boyayı SRM'ye göre tatbik ediniz. ➤ Boyama işlemi bitince koruyucuları temizleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Uçak yapısına ait yüzeyde yapılacak koruma yöntemini tespit ettiniz mi?		
2	Malzeme üzerindeki kaplama şeklini tespit ettiniz mi?		
3	Kaplanmış yüzeye boyama işlemi için hangi boya türü uygulanacaksa tespit ettiniz mi?		
4	Boyama işleminden önce yüzeyde yapılacak temizleme işlemi varsa temizlik uyguladınız mı?		
5	Boya türünü ve boyama ekipmanlarını hazırladınız mı?		
6	Koruyucu önlemleri aldınız mı?		
7	İlk kat boyayı tatbik ettiniz mi?		
8	Son kat boyayı tatbik ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi gövde sacını koruyucu yöntemlerdendir?
A) Anotlama
B) Krom kaplama
C) Boyama
D) Hepsi
2. Anotlama işleminden sonra boyama yapılacaksa kaç saat içinde tatbik edilir?
A) 48
B) 26
C) 16
D) 36
3. Uçak yapısında kullanılan boyalar ne tip boyalardır?
A) Silikon bazlı
B) Poliüretan bazlı
C) Su bazlı
D) Hepsi
4. Boyama işlemleri uygulanırken kaç kat tatbik edilir?
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

Aşağıdaki cümlede boş bırakılan paranteze verilen bilgi doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

5. () Krom kaplama işlemi malzeme yüzeyinde krom tabakası oluşturma işlemidir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Ayar metotları ile simetri kontrollerini “Structure Repair Manuel (SRM)”e göre yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Azimuth nedir? Teodolit nasıl çalışır? Araştırınız.
- Edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

4. GÖVDE SİMETRİSİ AYAR METOTLARI VE SİMETRİ KONTROLLERİ

Gövde simetrisi ayar metotları ve simetri kontrolleri ile uçak kanat yüzeyleri ile yatay stabilizer (sıfır konumda iken) arasındaki bilinen belli noktalarının ölçülmesi ve açılma değerlerinin (referans noktasına göre) okunması ile kanatlar ve yatay stabilizer’in birbirine göre konumu kontrol edilir. Dikey stabilizer’in açılma konumu kontrol edilir. Simetri kontrolleri ile ayrıca iniş takımlarının gövde simetrisi ve gövde ile konumları kontrol edilir. Yan motorlar da gövde simetri kontrollerinde kontrol edilen bölgelerdir.

Yapılan bu ayar ve simetri kontrollerinde kontrol edilen bölge üzerindeki SRM’nin vermiş olduğu noktaların (A310 için 51-50-00 ve B727 için 51-60-00) arasında elde edilen ölçüm değerlerinin verilen limit değerleri ile kıyaslanmasıdır. Gövde simetri kontrollerinde ölçülen değerlerdeki sapmalar SRM değerlerini geçiyorsa belirtilen prosedüre göre davranılır. Yapılan bu kontrollerde tespit edilen uygunsuzluklar, uçağın uçuşa elverişlilik iznine engel teşkil edebilir.

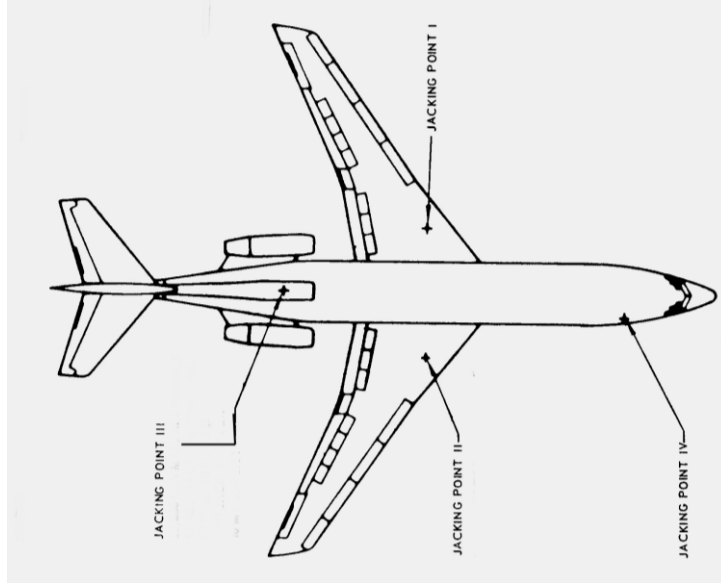
Simetri kontrolleri uzun işlemlerden meydana gelen farklı prosedürler ile yapılır. Kontrollere başlamadan önce uçağın kapalı bir alanda, sert bir zemin üzerinde (hangar) olması gerekir. Doğru ayar verilerini elde etmek için önemlidir. Açık olan tüm hava sirkülasyon ekipmanları kapatılmalıdır. Uçağın açık olan tüm dış kapıları rüzgârlı havalarda kapalı olmalıdır. Kapalı alan uygun ise uçak, rüzgâra burun kısmı gelecek şekilde konumlandırılır. Rüzgâr hızı 35 mph’den fazla olduğunda uçak yükseltilmez. Ayar kontrolleri rüzgâr hızı 10 mph’den az olunca gece veya gölgede güneş ışığı ve ısısının uçağa etki etmediği durumda ya da bulutlu günlerde sert bir alanda tatbik edilir. Ayrıca uçak defuel (yakıtın boşaltılması) edilir (B727 için 12-11-00). Ayar kontrolleri, motorlardan biri çalıştığı takdirde ya da uçak güneş ışığına maruz kaldıktan sonra en az bir saat içinde yapılamaz.

4.1. Uçağın Yükseltmek İçin Hazırlanması

- İniş takımlarının yerde açık ve kitlenmiş olmasına bakılır.
- Burun iniş takımları kapakları açılır (Kokpit iniş takım kontrol kolu off olmalı).
- Ana iniş takımları kapakları açılır (Kokpit iniş takım kontrol kolu off olmalı).
- Jack pad'lar yerleştirilir. Pad'ların yerleştirileceği yerler SRM'de gösterildiği şekilde olmalıdır.
- Jack'lar manuele göre yerleştirilir.
- İniş takım takozları alınır.
- Park frenleri sürülür.
- Plump bob (kontrol şakülü) keel beam üst sol tarafına (ana iniş takım yuvasında) desteğine asılır (Sol iniş takım yuvasında).
- Jack işlemleri için jacklara bir kişi yerleştirilir.
- Bir kişi seviye ölçüğüne bakarak ana iniş takım yuvasında seviyeyi kontrol eder.

4.2. Uçağın Yükseltilmesi

- Uçak iniş takımları verilen yükseklik kadar yerden kesene kadar belirtilen jack noktalarında yükseltilir.
- Uçak seviyeye alınarak ilgili SRM prosedürleri uygulanır.



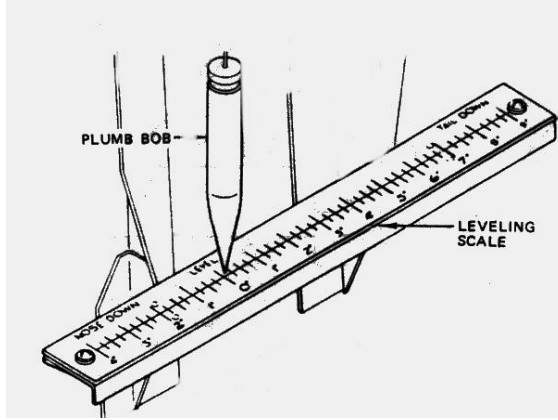
Şekil 4.1: Uçağın jack noktaları

4.3. Tüm Jackların Kilitlenmesi

- Jackların ram lock somunları elle sıkılır.
- Ram lock somunlarının ayar vidaları anahtar ile sıkılır.

4.4. Uçak Yüksekliğini Kontrol Etme

- Sol ve sağ kanat üzerinde verilen noktalardaki son değerler okunur ve ortalaması alınır. Burun kısmında belirtilen noktanın değeri okunur.
- Belirtilen noktalardaki okunan değerler istenilen değerler ile kıyaslanır.
- Eğer yükseklik istenilen yükseklikten fazla ise prosedürüne uygun olarak jacklar indirilir ve uçak tekrar seviyelendirilir.



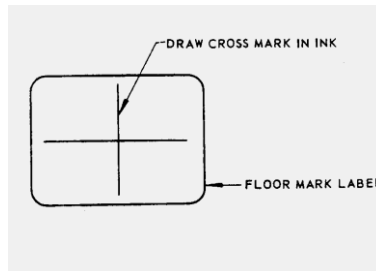
Şekil 4.2: Leveling cetveli

4.5. Eye-Piece Elevation Hesabı

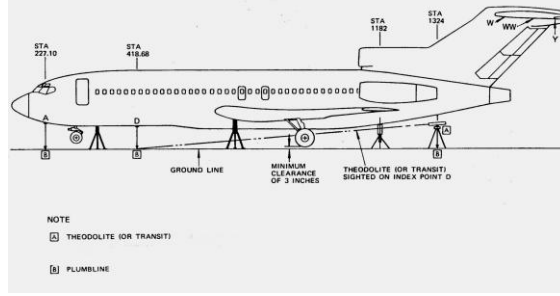
- Kanat üzerindeki SRM'de belirtilen noktanın son değerlerinin ortalaması kullanılır.
- Bu değer ile SRM de belirtildiği şekilde yapılan hesap ile (Bu ortalama değerden sabit bir sayının çıkarılmasıdır.) leveling bar yüksekliği hesaplanmış olur. Bu hesaplanan sayı daha sonra yükseklik ölçülürken kullanılır.

4.6. Floor Mark Label'lerin Yerleştirilmesi

Ölçüm yapılacak SRM'nin belirttiği noktalara şakul asılarak şakulün tam altında yere zemin işaret etiketlerinin yerleştirilmesidir. Bu noktalar burun iniş takımı oleo'su, ana iniş takım tow ring'i, motor kaportalarını açarak belirtilen ilgili noktalar ve uçak arka tarafındaki airstair kısmındaki noktalardır.



Şekil 4.3: Floor mark label

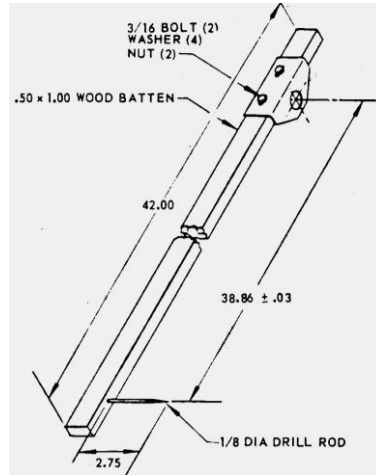


Şekil 4.6: Teodolitın yerleştirilmesi

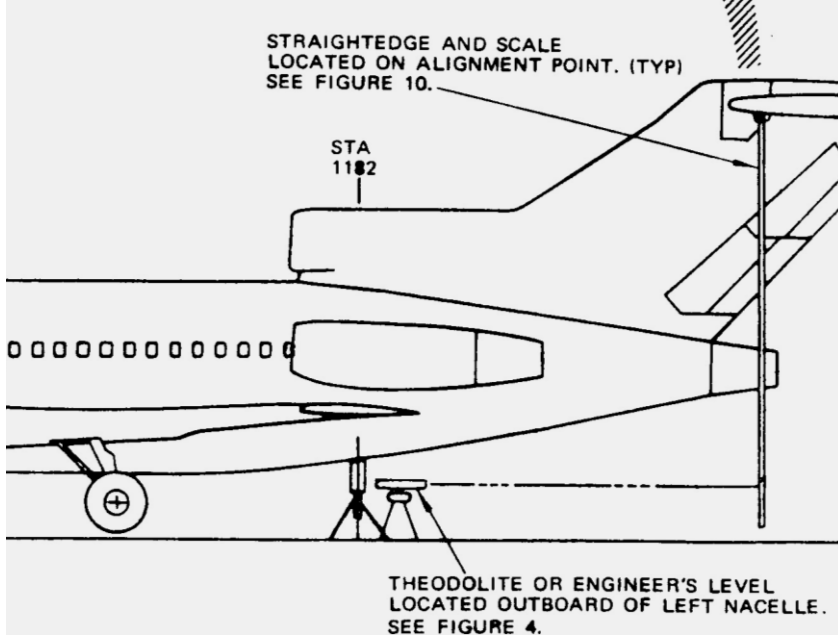
4.9. Stabilizer Ayarı

Stabilizerin sıfırlama işlemi yapılır. Yatay stabilizer'in sıfır konumu sağlandığında stabilizer jak screw mekanizmasındaki üst ve alt gimbal merkezleri arasında (B727 için $38,86 \pm 0,1$) verilen ölçü trammel (ölçüye uygun bir çubuk) yardımıyla kontrol edilir. Ölçü stabilizer kontrol kabindeki kumandası da sıfır gösterirken tam ise işlem tamamlanmış olur.

Kontrol kabini kumandası sıfırdayken trammel tam ölçü vermiyorsa stabilizer, trim kontrol sistemi enerjisi kesilir. Ölçü $38,86$ olana kadar elle kumanda verilerek stabilizer ayarlanır. Bu işlemler yapılarak yatay stabilizer'in yatay konumu sıfıra ayarlanmış olur.



Şekil 4.7: Trammel



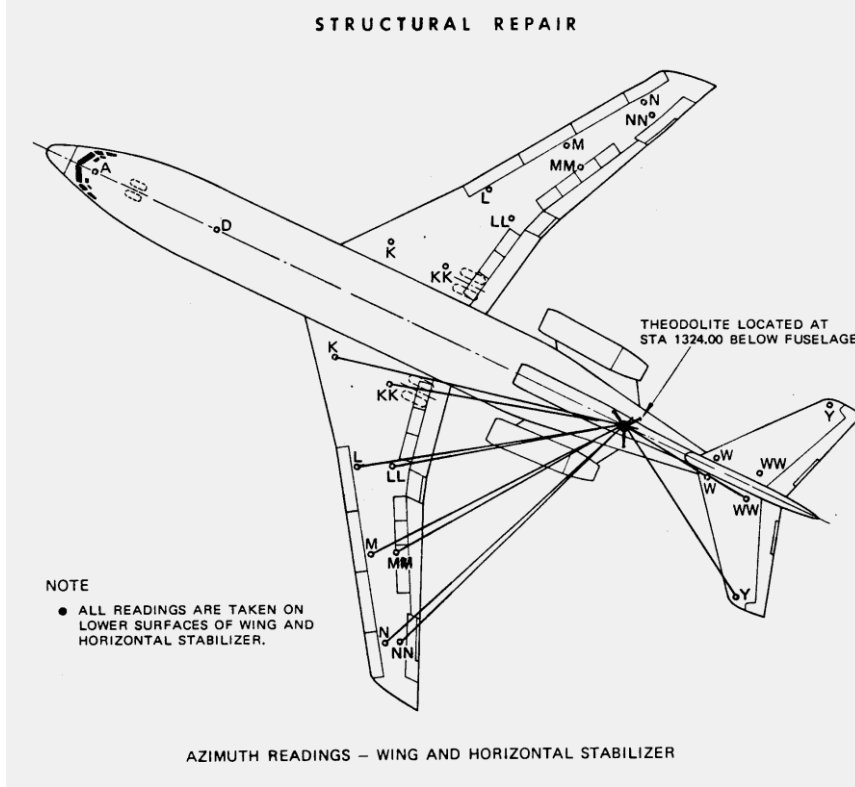
Şekil 4.8: Yatay stabilizer ölçümü

4.10. Yükselme Değerlerini Alma

Uçak önceki yapılan tüm işlemler ile yükseklik ölçme ve azimuth ölçme için hazırlanmış olur. Yükseklik değerlerinin ölçülmesi kanat ve yatay stabilizer üzerinde belirtilen noktaların yerden yüksekliğinin 4-6 foot ölçüsündeki cetveller ile ölçülmesidir. Yatay stabilizer için 25 foot ölçüsündeki bir çubuk üzerine 6 foot ölçüsünde cetvel bağlanarak ölçüm yapılır. Bu ölçüm değerlerine eye-piece elevation hesabı eklenerek değerler waterline cinsinden elde edilmiş olur. Ayrıca kanat ve yatay stabilizer üzerinde ölçülen noktalardan SRM de belirtilenleri için kendi aralarındaki mesafeleri ölçülerek kaydedilir.

4.11. Azimuth Değerlerini Okuma

Teodolit (üç ayaklı yere konumlandırılan, mercekli bir açısal ölçüm aleti) belirtilen istayona konumlandırılarak yükseklik ve açısal sıfırlama işlemi referans noktasına uygun şekilde yapılır. Teodolit belirtilen gövde kanat ve stabilizer üzerindeki noktaların azimuth (Bir noktanın gerçek güney ile arasındaki açısal ölçü) değerleri ölçülerek kaydedilir. Ölçüm yapılırken ölçülecek noktaların şakul ile yere konulan işaretleri kullanılarak noktaların azimuth'ları ölçülür. Yatay stabilizer sıfır konumunda olmalıdır.

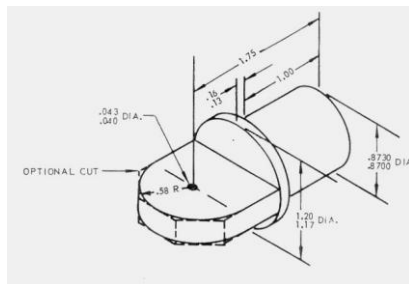


Şekil 4.9: Kanat ve stabilizer azimuth ölçümü

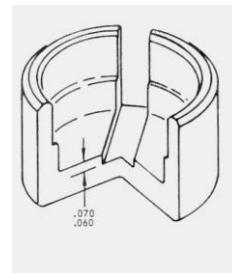
4.12. İniş Takımları Simetri Kontrolü

Uçak jack'a alınmış ve seviyelendirilmişken iniş takımları simetrisi kontrol edilir. BL 0 bir tebeşir ile yere çizilir. BL 0,00 ile iniş takımlarının tow ring merkezi arasındaki mesafe ölçülür. Ölçüm için tow ring lere takılan plump bobs (şakuller) kullanılır. Sol ve sağ ölçüleri arasındaki fark 1 inch ölçüyü geçemez.

Ayrıca simetri kontrollerinde teodolitın yerleştirildiği noktaya (B727 için BL 0,0 BST 1324) olan mesafeleri ölçülür. Sol ve sağ iniş takımları için aradaki fark 1 inch ölçüden fazla olamaz.



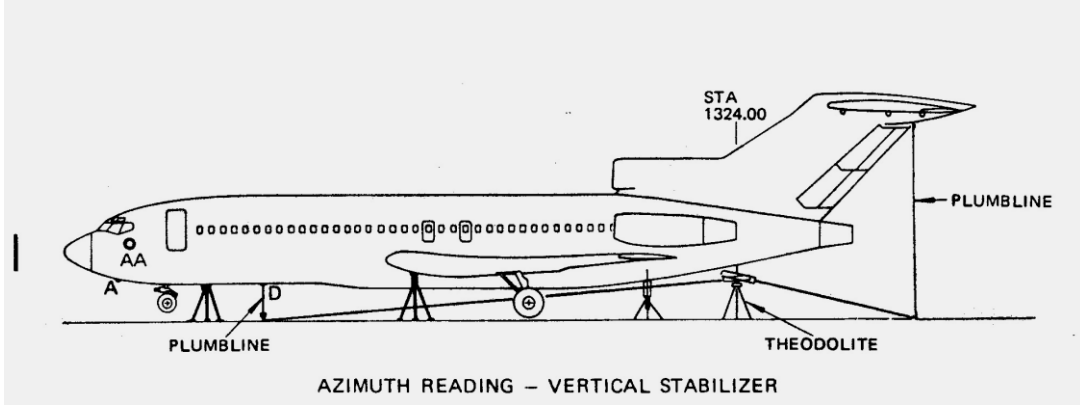
Şekil 4.10: MLG şakul tutucu



Şekil 4.11: NLG şakul tutucu

4.14. Dikey Stabilizer Azimuth Değerleri

Dikey stabilizer azimuth ölçümü için teodolit bakışı 180° çevrilir ve rudder firar kenarı fairing merkezinde takılı olan şakul ile yere işaretlenmiş marker label (işaret etiketi) ölçülür. Ölçülen azimuth değeri ile dikey stabilizer'in uçak merkezinin sol veya sağ tarafına olan kayması tespit edilir.



Şekil 4.15: Dikey stabilizer azimuth ölçümü

4.15. Ölçümler Sonrası


Ölçümler için uçak üzerinde yapılan işlemler manuele göre normal konumuna getirilir. Yapılan ölçümler SRM'de verilen değerler ile kıyaslanarak limitler kontrol edilir. Kontrol edilen ölçülerin kıyaslanacağı referans değerleri uçağın fabrikada yapılan sıfır uçuş sayısındaki değerlerdir. Bu değerler kontrol edileceği zaman veya büyük bakımlar sonrasında yapılan simetri ve ayar kontrollerinde kullanılır. Ölçümlerdeki farklılıklar uçuşa elverişlilik için engel teşkil etmeyebilir. Bu farklılıklar, normal ya da normal olmayan servis yükleri ile meydana gelir ya da yanlış yerleştirilmiş bir yapı hatalı ölçümlere sebep olabilir. Bu ölçümler ve uçak yapısındaki başka unsurlar (Manuelde bahsedilen) dikkate alınarak uçağın uçuş emniyeti kontrol edilmiş olur.

UYGULAMA FAALİYETİ

Ayar metotları ile simetri kontrollerini aşağıdaki işlem basamakları ile yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Uçağı hangara alınız.	➤ Alan uygunsa uçak burnunu rüzgâr istikametine getiriniz.
➤ Tüm hava sirkülasyon ekipmanlarını kapatınız.	➤ Kapatma işlemlerini AMM'ye göre yapınız. ➤ Kumanda anahtarlarına ikaz yazılarını asınız.
➤ Tüm dış kapıları kapatınız.	➤ Rüzgârlı havalarda dikkat ediniz.
➤ Ortam şartlarına dikkat ediniz.	➤ Rüzgâr hızına dikkat ediniz. ➤ Gece veya gölgede ya da bulutlu havalarda bu işlemleri yapınız. ➤ Motorlar çalıştıktan ya da uçak güneş ışığına maruz kaldıktan sonra en az bir saat bekleyiniz.
➤ Uçak yakıtını defuel ediniz.	➤ AMM'ye göre yakıtı defuel ediniz. ➤ Defuel işlemleri için chapter 12-11-00'a bakınız (B737 için).
➤ Uçağı yükseltilmeye hazırlayınız.	➤ SRM'deki prosedüre göre hazırlık işlemlerini yapınız. Chapter 51-60'a bakınız.
➤ Uçağı yükseltiniz.	➤ Uçağın jack'a alma işlemlerini SRM'ye göre yapınız.
➤ Jack'ları kilitleyiniz.	➤ SRM'de belirtilen prosedüre göre kilitleyiniz.
➤ Uçağın yüksekliğini kontrol ediniz.	➤ SRM'de verilen noktaların yüksekliklerini ölçerek kontrol ediniz. ➤ Uçak uygun yükseklikte değilse seviyelendirme (leveling) işlemlerini tekrarlayınız.
➤ Eye- piece elevation hesabını yapınız.	➤ Eye- piece elevation hesabını SRM'ye göre yapınız. ➤ Yükseklik ölçümlerine ekleyerek sonuçları WL (Water Line) cinsinden ifade etmiş oluruz.
➤ Floor mark label'leri yerleştiriniz.	➤ Azimuth ölçümü yapılacak noktalara ait şakülün tam altına, yere yerleştiriniz. ➤ Floor mark label'leri SRM'deki ölçü ve şekline göre hazırlayınız.
➤ Index card'ı yerleştiriniz.	➤ Index card'ı burun iniş takımının oleo'sunun merkezi üzerindeki mark label üzerine yerleştiriniz.
➤ Teodoliti yerleştirerek ayarlayınız.	➤ Teodoliti SRM'de belirtilen noktaya kurunuz. ➤ Azimuth değerini doğru okumak için prosedürüne uygun şekilde teodoliti ayarlayınız.



➤ Stabilizer'i ayarlayınız.	➤ Stabilizer'i jack screw mekanizmasındaki upper ve lower gimball'ların merkezleri arasındaki mesafenin SRM'deki ölçüsüne göre tam yatay konumda sıfırlayınız. ➤ Ölçme işlemi için hazırlanmış trammel'i kullanınız.
➤ Yükselme değerlerini alınız.	➤ Kanat ve stabilizer üzerinde SRM'de belirtilen noktaların yüksekliklerini ölçünüz. ➤ Ölçme işlemleri için SRM'de belirtilen doğru uzunluktaki cetvelleri kullanınız.
➤ Azimuth değerlerini ölçünüz.	➤ Stabilizer ve kanat üzerindeki noktaların açılarını güneye göre teodolit ile ölçünüz. ➤ Ölçme işlemlerinde ölçülecek noktalara yerleştirilen şakullerin gösterdiği floor mark label'leri hedef alınız. 
➤ İniş takımları simetrisini kontrol ediniz.	➤ İniş takımlarının belirtilen ringlerine şakulleri SRM'ye göre yerleştiriniz. ➤ Yere uçak (BBL 0) çizgisini çiziniz. ➤ İniş takımlarının (BBL) çizgisine göre mesafelerini ölçünüz. ➤ Aynı şekilde burun iniş takımını da merkez çizgisine göre ölçünüz.
➤ Yan motorların simetrisini kontrol ediniz.	➤ SRM'ye göre motor kaportası altında gösterilen noktalara şakulleri yerleştiriniz. ➤ Şakuller için mark labellari yerleştiriniz. ➤ Motorların (BBL 0) eksenine göre simetrisini ölçünüz.
➤ Dikey stabilizer için azimuth değerlerini ölçünüz.	➤ Teodoliti 180° çeviriniz. ➤ Dikey stabilizer üzerinde rudder arka fairing'inin merkez çizgisine şakul asınız. ➤ Altına mark label koyunuz. ➤ Mark label'e göre azimuth'u ölçünüz. ➤ Stabilizer'in sağa sola kaymasını kontrol ediniz.
➤ Yapılan ölçümleri ve kontrolleri kıyaslayınız.	➤ Yapılan ölçümleri SRM'de verilen ölçüler ile kıyaslayınız. ➤ Sonuçları raporlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Uçağı hangara aldınız mı?		
2	Tüm hava sirkülasyon ekipmanlarını kapattınız mı?		
3	Tüm dış kapıları kapattınız mı?		
4	Ortam şartlarına dikkat ettiniz mi?		
5	Uçak yakıtını defuel ettiniz mi?		
6	Uçağı yükseltilmeye hazırladınız mı?		
7	Uçağı yükselttiniz mi?		
8	Jack'ları kilitlediniz mi?		
9	Uçağın yüksekliğini kontrol ettiniz mi?		
10	Eye- piece elevation hesabını yaptınız mı?		
11	Floor mark label'leri yerleştirdiniz mi?		
12	Index card'ı yerleştirdiniz mi?		
13	Teodoliti yerleştirerek ayarladınız mı?		
14	Stabilizer'i ayarladınız mı?		
15	Yükselme değerlerini aldınız mı?		
16	Azimuth değerlerini ölçtünüz mü?		
17	İniş takımları simetrisini kontrol ettiniz mi?		
18	Yan motorların simetrisini kontrol ettiniz mi?		
19	Dikey stabilizer için azimuth değerlerini ölçtünüz mü?		
20	Yapılan ölçümleri ve kontrolleri kıyasladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Simetri kontrollerinde hangi bölgeler kontrol edilir?
A) Ana iniş takımları
B) Burun iniş takımı
C) Motorlar
D) Hepsi
2. Azimut ölçümünde kullanılan ölçme aleti nedir?
A) Kumpas
B) Tramell
C) Teodolit
D) Şakul
3. Motor simetrisi kontrol edilirken hangi eksen simetri eksenidir?
A) B STA 0
B) W BL 0
C) B WL 94
D) B BL 0
4. Simetri kontrolleri yapılırken aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A) Uçak açık bir alana alınır.
B) Uçak jack'a alınır ve seviyelendirilir.
C) Uçak motorları çalıştırılır.
D) Tüm sistemler test edilir.

Aşağıdaki cümlede boş bırakılan paranteze verilen bilgi doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

5. () Azimuth bir noktanın gerçek kuzey ile arasındaki açıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

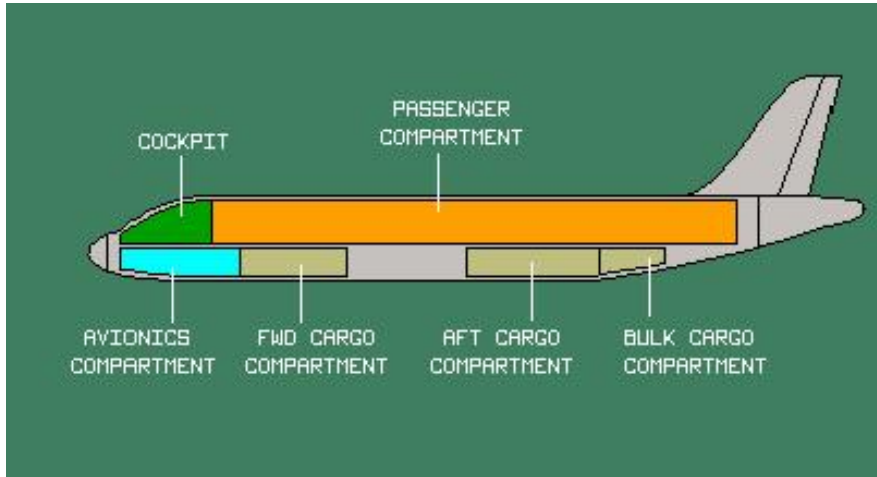
Koltuk yerleşimleri ve kargo yükleme sistem bakımlarını bakım dokümanlarında (AMM) belirtildiği şekilde yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Koltuk standartlarını araştırınız.
- Kargo yükleme yöntemlerini farklı uçak tiplerine göre inceleyiniz.
- Araştırma sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.

5. KOLTUK YERLEŞİMLERİ VE KARGO YÜKLEME SİSTEMİ

Uçak yapısı içerisinde koltuk yerleşimleri ve kargo yükleme sistemini anlatmadan önce uçak üzerinde sistem yerleşimlerini tanımak gerekir. Şekil 5.1’de cockpit (uçuş kabini), passenger compartment (yolcu kabini), FWD cargo compartment (ön kargo), AFT cargo compartment (arka kargo), bulk cargo compartment (yığıma kargo) ve avionics compartment (elektrik, elektronik komprmanı) olarak görülmektedir.



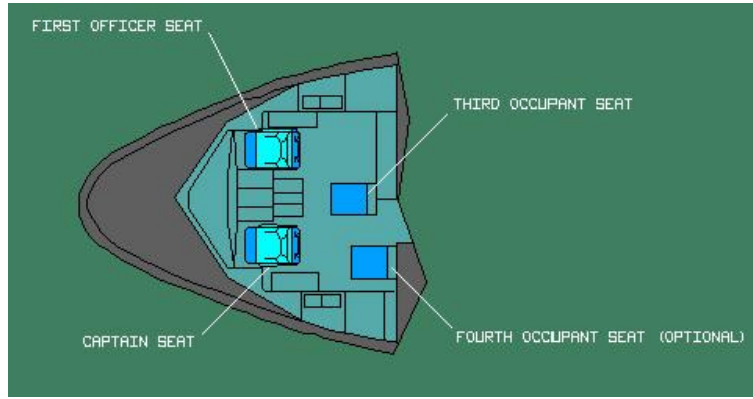
Şekil 5.1: Yapı yerleşimleri

5.1. Koltuk Yerleşimleri

Koltuk yerleşimleri iki bölümde incelenecektir. Birinci bölümde kokpit koltuk yerleşimi, ikinci bölümde ise yolcu kabini koltuk yerleşimleri anlatılacaktır.

5.1.1. Kokpit Yerleşimi

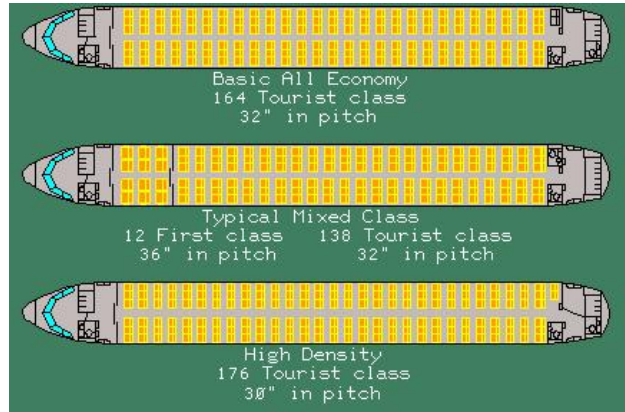
Kokpit koltuk yerleşiminde üç veya dört koltuk bulunur. Uçak tipine göre kokpit koltuk sayısı değişir. Kokpit içerisinde üç koltuk yerleşimi standart olup dördüncü koltuk isteğe bağlıdır. Bu koltuklar kaptan (Captain) koltuğu, yardımcı kaptan (First Officer) koltuğu ve gözlemci (müşahit - occupant) koltuğudur. Dördüncü olarak bir ikinci gözlemci koltuğu mecbur olmasa da bulunabilir. Şekil 5.2’de bu koltukların yerleşimi görülmektedir.



Şekil 5.2: Kokpit yerleşimi

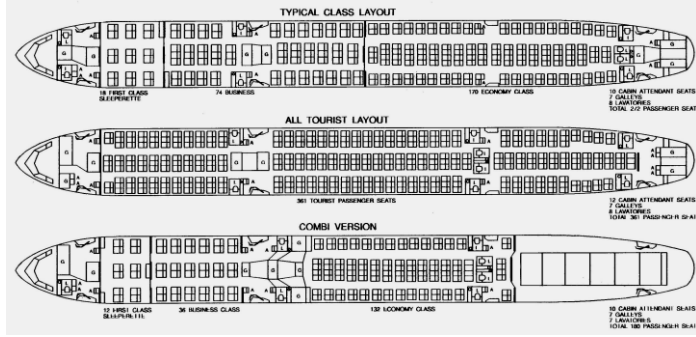
5.1.2. Yolcu Kabini Yerleşimi

Yolcu kabiniindeki koltuk yerleşimleri uçak tipine göre farklı konfigürasyonlarda olabilir. Bunlar genellikle ekonomik tip, birinci sınıf ve ekonomik tip karışık ve yüksek yoğunluklu tip koltuk dizilişleridir. Şekil 5.3’te bu koltuk yerleşimleri görülmektedir.



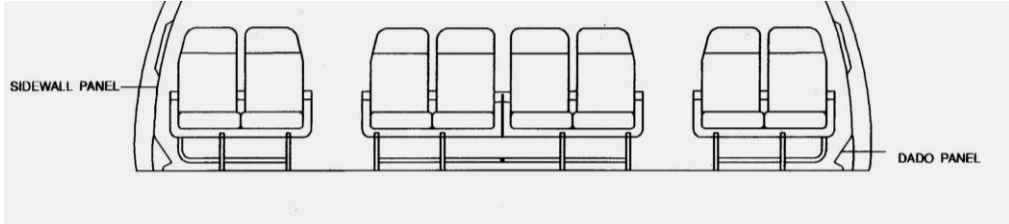
Şekil 5.3: Yolcu kabini koltuk yerleşimi (A 320)

Şekil 5.3'te görülen koltuk yerleşimi A320 uçağının koltuk konfigürasyonlarıdır. Basic all economy (Temel tüm ekonomik) tip için ekonomik tip koltuklar 32 inch mesafe ile dizilmiştir. Typical mixed class (Tipik karışık sınıf) dizilişte ön kısımda birinci sınıf koltuklar, arkasında ise ekonomik sınıf koltuklar yer alır. Birinci sınıf koltuklar 36 inch mesafe ile dizilirken ekonomik koltuklar 32 inch mesafe ile dizilmişlerdir. High density (Yüksek yoğunluk) tip dizilişte ise koltuklar 30 inch mesafe ile daha fazla koltuk sayısı için yakın olarak dizilir.



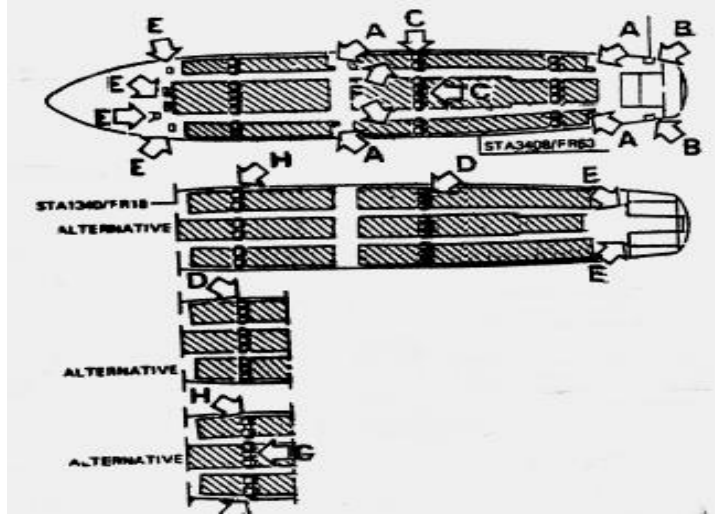
Şekil 5.4: Yolcu kabini koltuk yerleşimi (A 340)

Şekil 5.4'te ise A340 tip airbus uçağının değişik tip koltuk dizilişleri görülmüyor. Sırasıyla tipik sınıf, hepsi ekonomik ve bileşik versiyon koltuk dizilişleri bulunmaktadır. Tipik sınıfta ön tarafta birinci sınıf koltuk dizilişinde 6 koltuk, arkasında busines sınıfta 7 koltuk ve en arkadaki ekonomik sınıfta 8 koltuk dizilidir. Hepsi ekonomik sınıf dizilişte ise tüm koltuklar 9 sıradır. Şekil 5.5'te ise koltuk dizilişinin ön görünüşü görülmüyor.

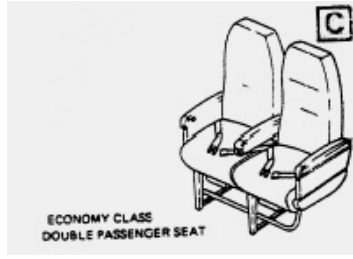


Şekil 5.5: Yolcu kabini koltuk yerleşimi (A 340)

Koltuk yerleşimleri ile birlikte kullanılan koltuk tipleri de değişiklik gösterir. Şekil 5.6 koltuk dizilişlerinin alternatiflerini göstermektedir. Bu alternatiflere ait koltuk tipleri de diğer şekillerde gösterilmiştir. Şekil 5.6'da A, B ve E tipi uçuş ekibi koltuklarıdır. C ikili ekonomik sınıf, D üçlü ekonomik sınıf, F ekonomik sınıf tekli, G birinci sınıf üçlü koltuk, H ise birinci sınıf ikili koltuktur.



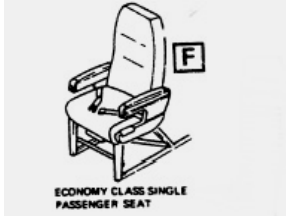
Şekil 5.6: Koltuk tipleri



Şekil 5.7: C tipi koltuk



Şekil 5.8: D tipi koltuk



Şekil 5.9: F tipi koltuk

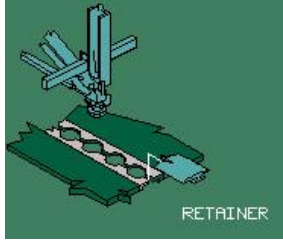


Şekil 5.10: G tipi koltuk

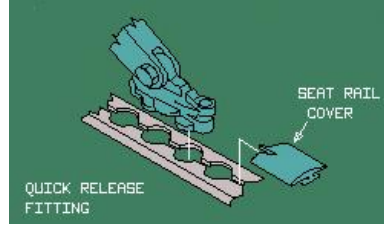


Şekil 5.11: H tipi koltuk

Koltukların diziliş şekli ne olursa olsun yer döşemesine bağlantılarına çabuk sökülebilir bir bağlantıdır. Hepsisi yer döşemesine aynı şekilde bağlanır. Koltuklar döşeme üzerinde bulunan seat track (koltuk rayları) yardımıyla kolay şekilde sökülüp takılarak farklı tip dizilişlere dönüştürülebilir. Koltukların yere bağlantıları Şekil 5.12 ve 5.13'te görülüyor.



Şekil 5.12: Koltuk bağlantısı

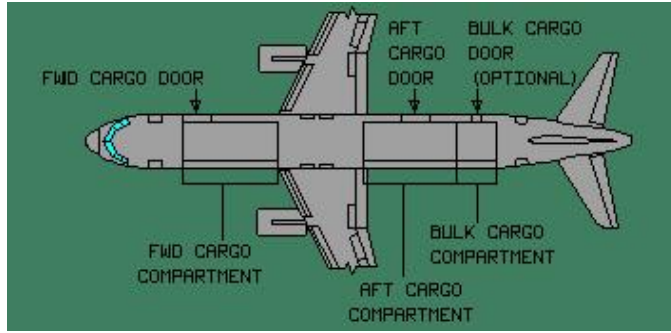


Şekil 5.13: Koltuk bağlantısı

5.2. Kargo Yükleme Sistemi

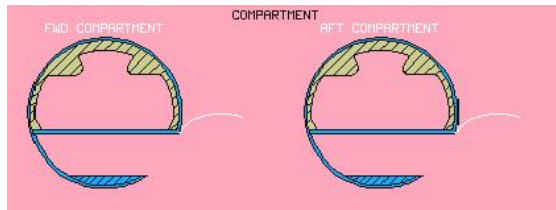
5.2.1. Kargo Bölmeleri ve Kapasiteleri

Hem yolcu hem de kargo taşıyan tip uçaklarda kargo bölmeleri yolcu kompartmanın altında yerleştirilmiştir. Bu kargo bölmeleri merkez kanat bölgesinde yer alan ana iniş takımı yuvasının ön ve arka tarafında olacak şekilde ikiye bölünmüştür. Ana iniş takımı yuvası kargo bölmesini ikiye ayırır. Ön taraftakine ön kargo (Forward Cargo Compartment), arka tarafta kalan bölmeye ise arka kargo (Aft Cargo Compartment) denir. Ayrıca arka kargo ile aynı bölümde yer alan, yığma kargo (Bulk Cargo Compartment) bölümü mevcuttur. Şekil 5.14’te uçakta yer alan kargo bölmeleri görülüyor.



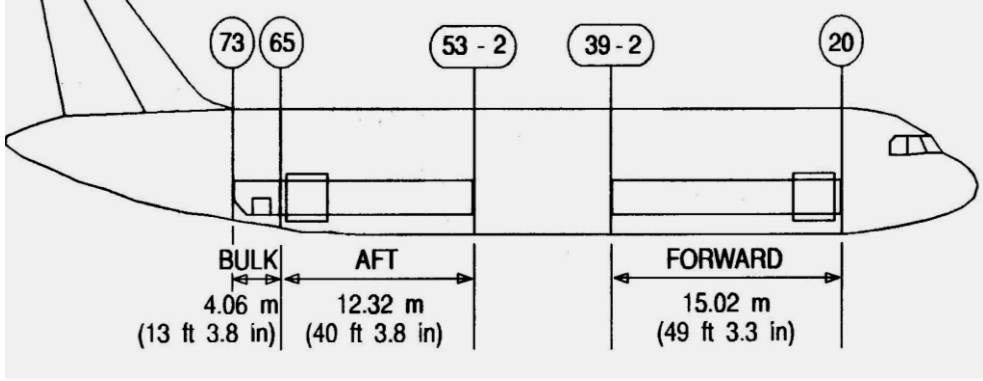
Şekil 5.14: Kargo bölmeleri (A 320)

Gövdenin alt kısmında yer alan kargo için yine uçağın alt kısmında ve sağ tarafında (Servis tarafı) kargo kapıları yer alır. Birbirinin benzeri şekilde açılan ön ve arka kargo kapıları şekil 5.15’te görülüyor. Bulk kargo kapısı ise opsiyonel olarak bulunur.

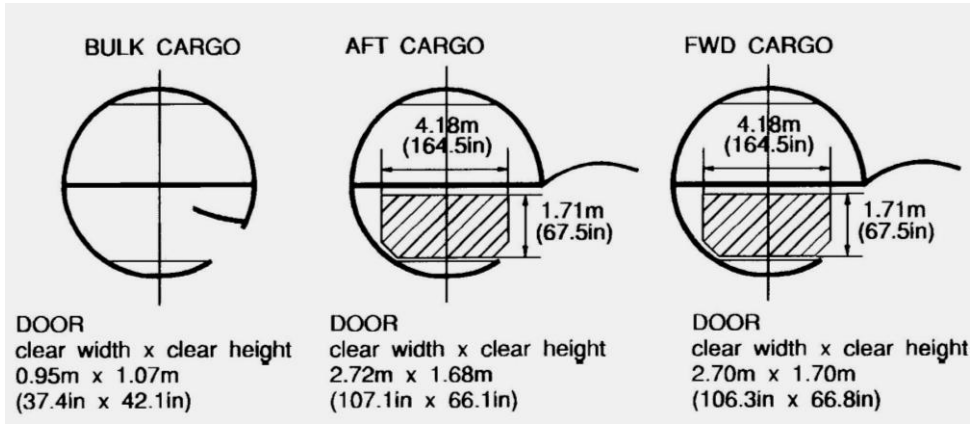


Şekil 5.15: Kargo kapıları (A 320)

A340 tip uçak için kargo bölmeleri ve kargo kapıları Şekil 5.16 ve Şekil 5.17’de görülüyor.



Şekil 5.16: Kargo bölümleri (A340)

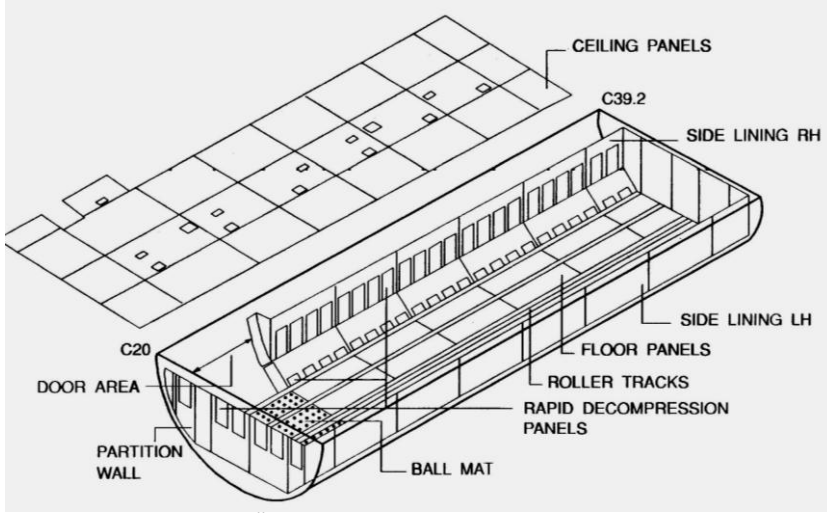


Şekil 5.17: Kargo kapıları (A340)

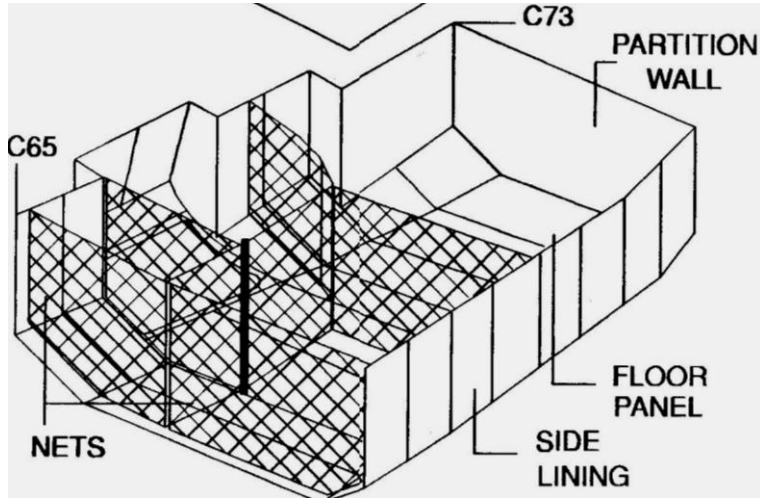
Bulk kargo ile aft kargo aynı bölümde olmasına rağmen farklı yükleme kapıları olabilir. Birbirlerinden aklar yardımıyla ayrılır. Ön kargo bölümünde yarı otomatik elektrikli bir kargo yükleme sistemi mevcuttur. Konteynerler (container) ve paletler (pallet) içindir. Ön kargonun iç yapısı Şekil 5.18'de görülmektedir.

Arka kargo bir ağ ile bölünmüştür. Bölünen kısım bulk kargoyu oluşturur. Ön kargo bölümü gibi yarı otomatik kargo yükleme sistemi mevcuttur. Konteyner ve paletler içindir.

Bulk (yığma) kargo bölümü, yığma yüklerin yani konteyner veya paletler şeklinde olmayan yükler için tasarlanmıştır. Bu yük tipleri, yolcu çantaları ve canlı hayvan olabilir. Sökülebilir bir ağ ile arka kargodan bulk ayrılabilir. Bu ağın serviste sarkmaması için gergi elemanları ile gerilmiştir. Büyük paketler arka kargonun kapısından geçirilerek bulk kargo bölümüne alınabilir. Ayrıca bulk kargonun içinde de yüklerin istifi için iç ağ bölmeleri mevcuttur (Şekil 5.19).

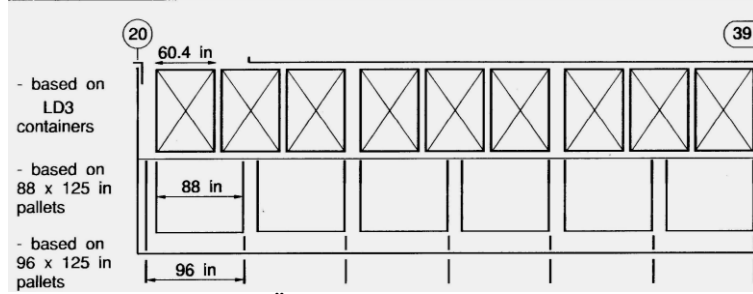


Şekil 5.18: Ön kargo (Konteyner ve paletle yükleme)

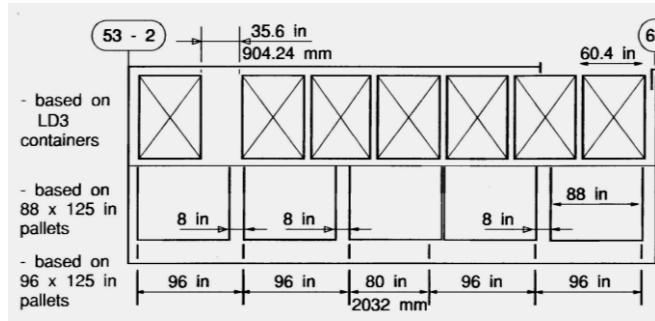


Şekil 5.19: Bulk kargo ve ağ bölmeleri (Yığma yükleme)

Yarı otomatik kargo yükleme sistemi kullanılan ön ve arka kargo bölümlerinde yüklemeler, değişik ölçü ve ebatlarda konteyner veya paletler ile yapılır. Bunlara UDL (Unit Load Device) denir. Kargo içersinde tam ölçü konteyner, yarım ölçülü konteynerler veya konteyner/palet karışık yükleme şekilleri bulunur. A320 için arka kargo 4 ULD alırken, ön kargo 3 ULD kapasitededir.



Şekil 5.20: Ön kargo yük kapasitesi (A340)



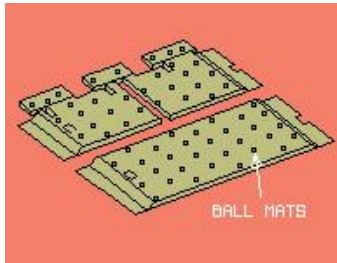
Şekil 5.21: Arka kargo yük kapasitesi (A340)

5.2.2. Kargo Yükleme Sistemi

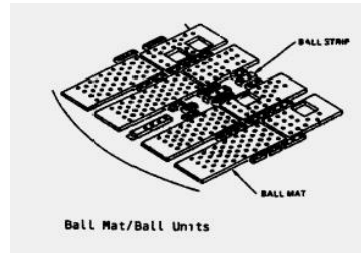
Yarı otomatik kargo yükleme sisteminde bir kontrol panelinden verilen kumandalar ile yük konteyner ve paletleri kargo girişinden itibaren kargo zemine yerleştirilmiş makara sistemleri vasıtası ile taşınır ve yükleme noktasında konteyner veya paletler kilitlenerek emniyete alınır. Bu yükleme sisteminin elemanları ve görevleri sırayla şunlardır:

➤ Ball mats

Ball mat'lar kargo kapağının girişinde zemine döşenmiş bilyeli plakalardır. Üzerindeki deliklere bilyeler yuvalandırılmış olup kargo yükünün otomatik kargo sistemine yüklenirken kolayca kaydırılması sağlanır. Ball matlerin şekilleri Şekil 5.22 ve 5.23'te görülmektedir.



Şekil 5.22: Ball mats

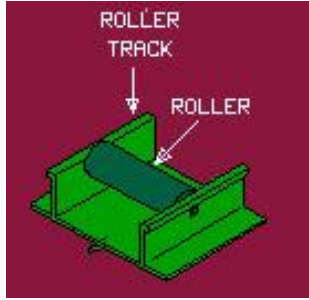


Şekil 5.23: Ball mats

Ball mat'lar kargo girişindeki her iki tarafta bulunan giriş klavuzlarının (Entrance guides) arasında tüm yüzeyde bulunur. Kargo yük birimlerini yan ve boyuna hareket ettirmek için kullanılır.

➤ **Rollers**

Roller track'lar (Makara rayları) ön ve arka kargonun merkez çizgisi üzerinde bulunur. Üzerlerinde takılı olan makaralar bulunmaktadır. Roller track'lar sayesinde unit load device (Yük Birimleri) kargo içersinde boyuna (Arkadan öne doğru) hareket edebilir. Kılavuz makaraları olarak da kapı eşikleri ve hatların hasarlanmasını önlemek için ayrıca kullanılır.



Şekil 5.24: Roller

➤ **Door sill latches**

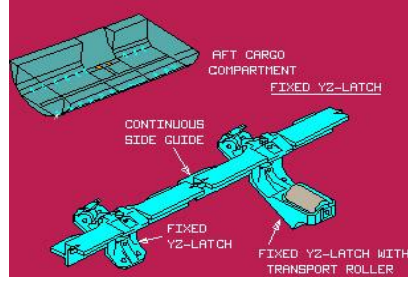
Kapı eşiklerinde kullanılan mandallardır. Her iki kargonun da eşğinde bulunur. Bu eşik mandallarında aynı zamanda bir manuel kumandalı YZ mandal, bir y- mandal, bir kılavuz makara ve bir limit switch'i bulunur.



Şekil 5.25: Door sill latch

➤ **YZ- latches**

YZ-mandallar kargo kompartmanın yan duvarlarında bulunan kargo frame'leri üzerinde çok sayıda bulunur. Bazılarında taşıma makaraları da bulunabilir. A320 uçak tipinde ön kargoda 12 tane taşıma makaralı YZ mandal ve 3 tane sabit YZ- mandal bulunur. Arka kargoda ise 18 taşıma makaralı YZ mandal ve 3 tane sabit YZ mandal bulunur.



Şekil 5.26: YZ-latch (Fixed ve tranport roller tip)

➤ **XZ- latches**

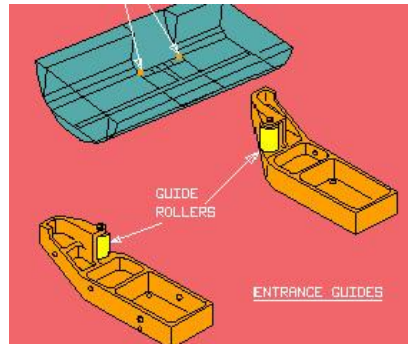
XZ mandallar A320 için ön kompartmanda 2 tane arka kompartmanda 3 tane kullanılır. Kargo yük birimlerini (Unit Load Device) kilitlemek için kullanılır.



Şekil 5.27: XZ- latch

➤ **Entrance guides**

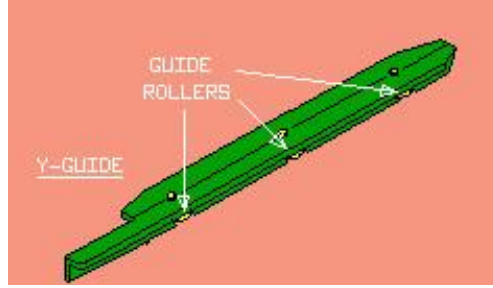
Kargo girişinde sol ve sağ olmak üzere her iki tarafta bulunur. Kargo yük birimlerini ball mat'lar üzerinde taşınması için kapı eşiğinden sonra kılavuzluk yapan makaralı elemanlardır. Yük birimlerine yan tarfların destek olarak ball mat üzerine doğru düzgün şekilde taşınmalarını sağlayan elemanlardır.



Şekil 5.28: Entrance guides

➤ **Y- guide**

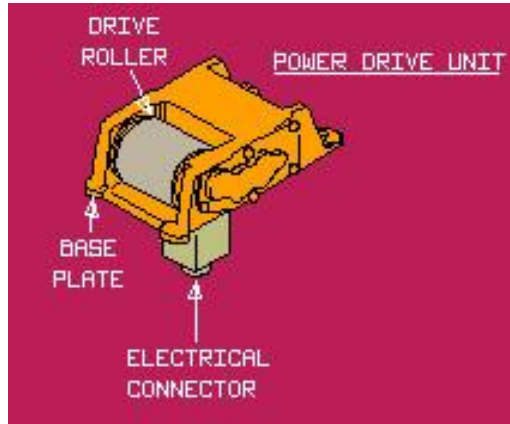
Y-guide elemanları Y ekseninde kılavuzluk yapan elemanlardır. Yük birimlerini ball mat'lar üzerinde tutmak için ball mat'ın ileri ucuna takılmış makaralı kılavuz elemanıdır.



Şekil 5.29: Y- guide

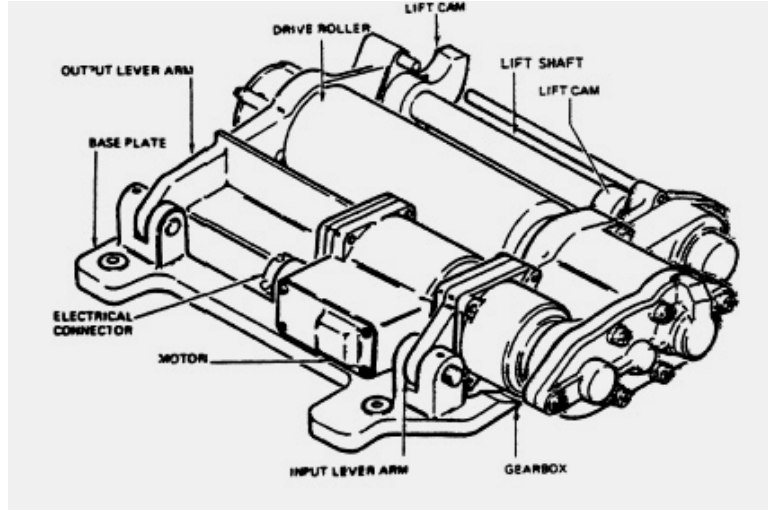
➤ **Power drive units**

Elektrik kumandalı güç hareket ünitesi makaralı bir yapıdır. Makarası elektrik enerjisini kullanarak kendi kendine dönmesini sağlayan bir motora sahiptir. Yük taşıma birimlerini kargo zeminindeki makaralı kızaklar üzerinde hareket ettirebilmek için kullanılır. Birer tanesi kargo girişindeki ball mat yüzeyinde olmak üzere kargo hattında ön kargo için 4 ve arka kargo için 5 tane power drive unit bulunur.



Şekil 5.30: Power drive unit

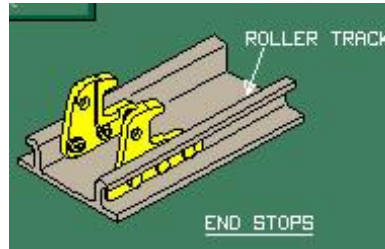
Şekil 5.31'de ise power drive unitin içyapısı ve elemanları görülmektedir.



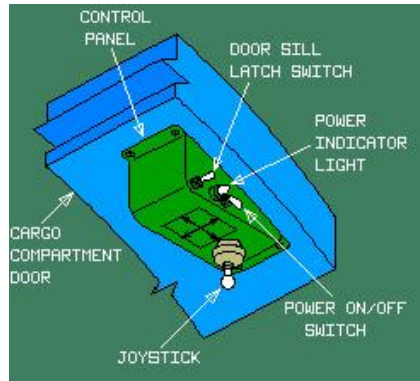
Şekil 5.31: Power drive unit

➤ **End stops**

End stop'lar makaralı kızakların sonunda bulunur. End stoplar yük taşıma birimlerini kilitler.



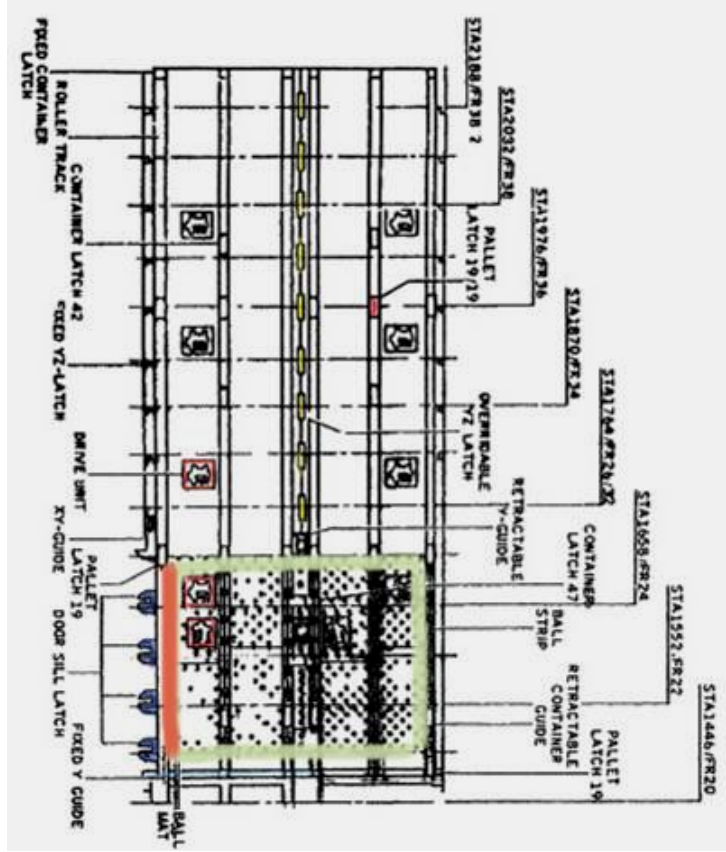
Şekil 5.32: End stop



Şekil 5.33: Kontrol paneli

➤ **Control panels**

Kumanda paneli yarı otomatik kargo yükleme sisteminin çalıştırılması için kullanılır. Üzerinde kumanda anahtarları ve kolu bulunur. Kargo kapısı üzerindedir.



Şekil 5.34: Kargo iç yapısı

UYGULAMA FAALİYETİ

Uçak koltuklarının montajını ve kontrollerini AMM Chapter 25'e göre aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Uçak tipine göre koltuk konfigürasyonunu bulunuz.	➤ Koltuk konfigürasyonunu AMM Chapter 25 (Equipment and furnishing) bakım el kitabından class layout'a bakarak bulunuz.
➤ Konfigürasyona göre koltuk tiplerini seçiniz.	➤ Koltuk tiplerini AMM'ye bakarak seçiniz.
➤ Koltuk sayısını belirleyiniz.	➤ Koltuk sayılarını AMM'ye bakarak tespit ediniz.
➤ Koltukları kabine yerleştirmek üzere taşıyınız.	➤ Koltukları taşırken quick release fitting ve diğer kısımlarının hasarlanmamasına dikkat ediniz. ➤ Kokpit koltukları için elektrikli kumanda kısımlarına dikkat ediniz.
➤ Koltuk aralarındaki mesafeleri bulunuz.	➤ Koltuklar arası mesafeyi tespit etmek için AMM'ye bakınız. Farklı sınıf koltuklar için koltuk araları farklı olabilir.
➤ Koltukları yolcu kabinine dizerken mesafelerini ayarlayınız.	➤ Koltuklar arası mesafeyi ayarlarken seat track üzerindeki yuvaları (Araları 1 inch ölçüdedir.) ölçü olarak alınız.
➤ Koltukları kabin zemininde bulunan seat track'lara bağlayınız.	➤ Koltukları seat tracklara quick release fittingler yukarıda iken yerleştiriniz. ➤ Kilitler açıkken koltuklar track'lar üzerinde ileri geri hareket ettirerek mesafeyi ayarlayınız.
➤ Uygun mesafede koltukları yerleştirdikten sonra quick release fitting'leri kilitleyiniz.	➤ Uygun track yuvasına gelince quick release fitting elemanları aşağı doğru indiriniz.
➤ Seat track'lar üzerine gelen cover'leri yerleştiriniz.	➤ Quick release fitting'ler kilitlenince seat track'ları örten cover'leri yerleştiriniz.
➤ Arızalı quick release fittingleri kontrol ediniz.	➤ Arızalı olan bağlantı elemanlarını AMM'ye göre kontrol ediniz.
➤ Arızalı olanları mafsallı bağlantısından sökerek yenisiyle değiştiriniz.	➤ Arızalı olan bağlantı elemanlarını AMM'ye göre sökünüz ve değiştiriniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Uçak tipine göre koltuk konfigürasyonunu buldunuz mu?		
2	Konfigürasyona göre koltuk tiplerini seçtiniz mi?		
3	Koltuk sayısını belirlediniz mi?		
4	Koltukları kabine yerleştirmek üzere taşıdınız mı?		
5	Koltuk aralarındaki mesafeleri buldunuz mu?		
6	Koltukları yolcu kabineye dizerken mesafelerini ayarladınız mı?		
7	Koltukları kabin zemininde bulunan seat track'lara bağladınız mı?		
8	Uygun mesafede koltukları yerleştirdikten sonra quick release fitting'leri kilitlediniz mi?		
9	Seat track'lar üzerine gelen cover'leri yerleştirdiniz mi?		
10	Arızalı quick release fittingleri kontrol ettiniz mi?		
11	Arızalı olanları mafsallı bağlantısından sökerek yenisiyle değiştirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yolcu kabini koltukları yer döşemesine nasıl bağlanır?
A) Kaynaklanmıştır.
B) Bolt'lar yardımıyla
C) Seat track'lar ile
D) Perçinlenir.
2. Kokpitte bulunan koltuklardan sol taraftaki koltuk hangisidir?
A) Captain (Kaptan)
B) First officer (Yardımcı pilot)
C) Occupant (Gözlemci)
D) Passenger (Yolcu)
3. Aşağıdakilerden hangisi, yarı otomatik kargo yükleme sistemi elemanı değildir?
A) End stop
B) Y- guide
C) Kargo panel
D) Power drive uni
4. Aşağıdaki kargo bölümlerinden hangisinde yığma tip yükleme yapılıır?
A) Bulk kargo
B) Aft kargo
C) Fwd kargo
D) Hepsi

Aşağıdaki cümlede boş bırakılan paranteze verilen bilgi doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

5. () Yolcu koltuklarını uçak tipine göre tek tiptir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-6

AMAÇ

Kapıların bakımını “Structure Repair Manuel (SRM)”e göre yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

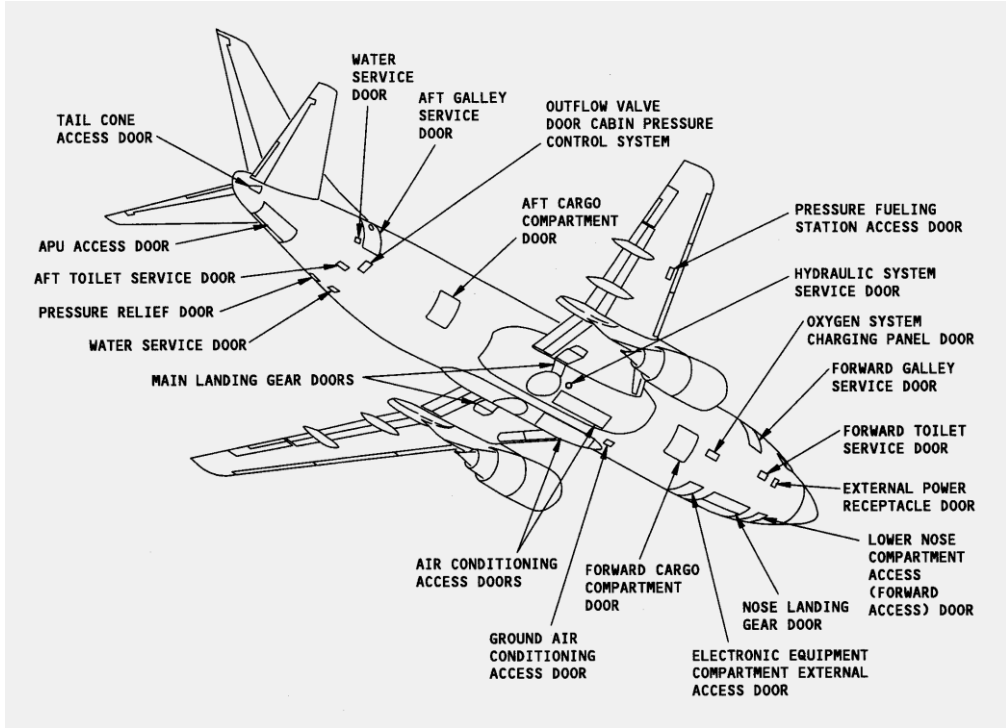
- Uçaklarda kullanılan kapıların ne tür kapılar olduğunu araştırınız.
- Uçak tiplerine göre kapı mekanizmalarını araştırınız.
- Servis kapılarının kullanım amaçlarını araştırınız.
- Emniyet tertiplerinin neler olduğunu araştırınız.
- Araştırma sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.

6. KAPILARIN YAPISI, MEKANİZMALAR, ÇALIŞMA VE EMNİYET TERTİPLERİ

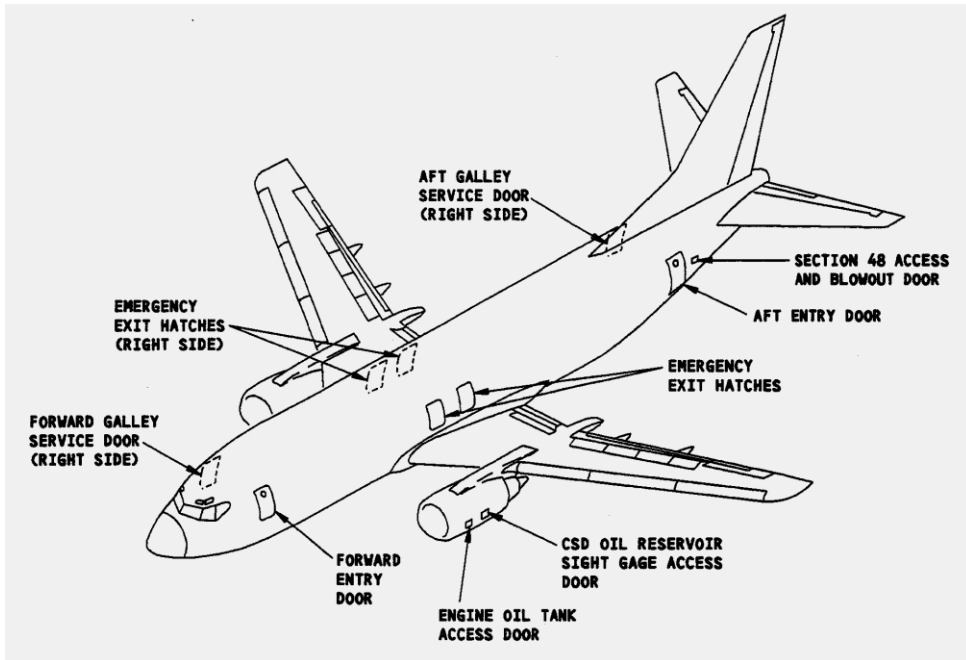
Uçağın çeşitli bölümlerine ulaşımı sağlayan kapılar, sökülebilir ünitelerdir. Kapılar, passenger/crew doors (yolcu ve ekip kapıları), emergency exits (acil çıkışlar), cargo doors (kargo kapıları), access doors (erişim kapıları), service doors (servis kapıları) ve fixed interior doors (sabit iç kapılar) olmak üzere altı gruba ayrılır.

Bir kapı uyarı sistemi, ekibe kapıların kapatıldığını ve tamamen kilitletiğini gösterir. Ana ve burun iniş takımları için de kapaklar mevcuttur.

Kapı etrafı ve yapısı hava kaçaklarını önlemek için lastik contalarla donatılmıştır. Kötü hava koşulları altında bir kapının uzun bir süre açık kalması gerekiyorsa uçak içinde hasar meydana gelmemesi için koruyucu kaplamalar kullanılır. Yolcu ve ekip kapıları, hızı 40 knot’a kadar çıkabilen hava akımında açılabilir, hızı 65 knot’a kadar çıkabilen hava akımı altında açıkta kilitli tutulabilir.



Şekil 6.1: Uçakta bulunan kapılar ve yerleşimi



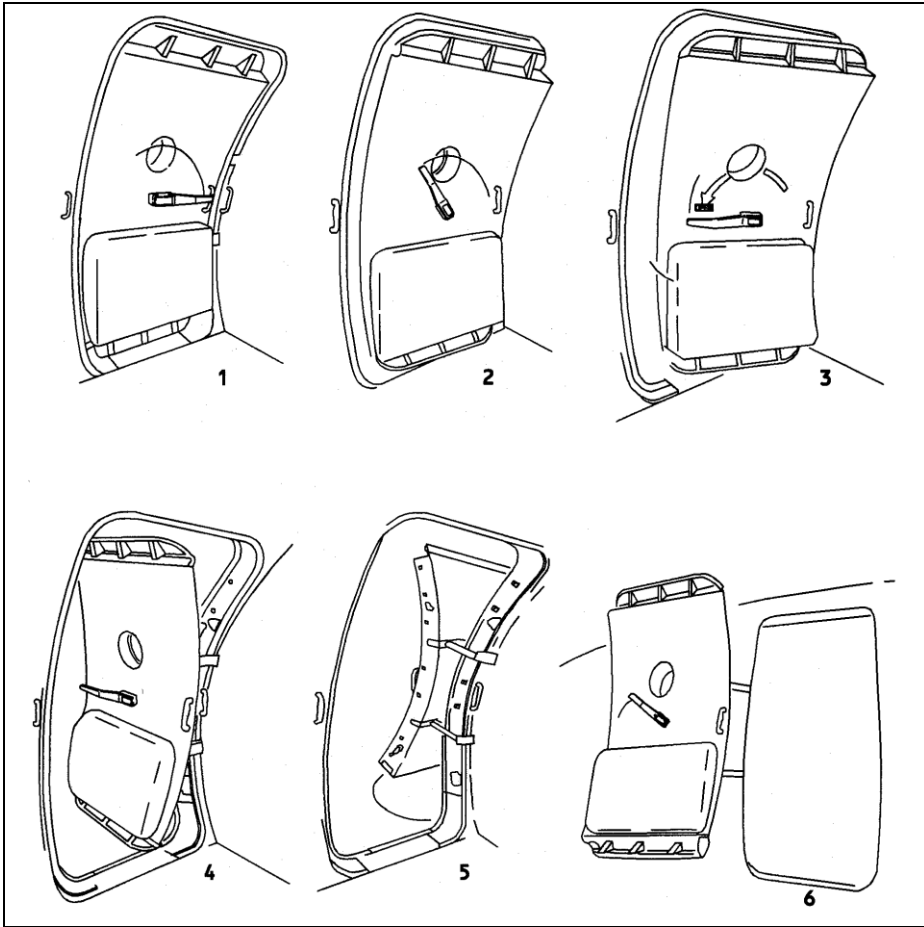
Şekil 6.2: Uçakta kapı yerleşimi

6.1. Passenger/Crew Doors (Yolcu / Ekip Kapıları)

Yolcu/ekip kapıları, forward entry door (ön giriş kapısı), aft entry door (arka giriş kapısı) ve door mounted evacuation slides (kapıya bağlı boşaltma kızakları) olarak üç çeşit kapıdan oluşur.

6.1.1. Entry Doors (Giriş Kapıları)

Giriş kapıları, gövdenin ön sol ve arka sol tarafında bulunan, iç taraf-dış taraf açılan, tapa tip kapılardır. Kapı açıldığında kapı ön tarafında bulunan üst ve alt menteşe donatıları kapıyı destekler. Kapı, uçağın içinden ya da dışından açılabilir.



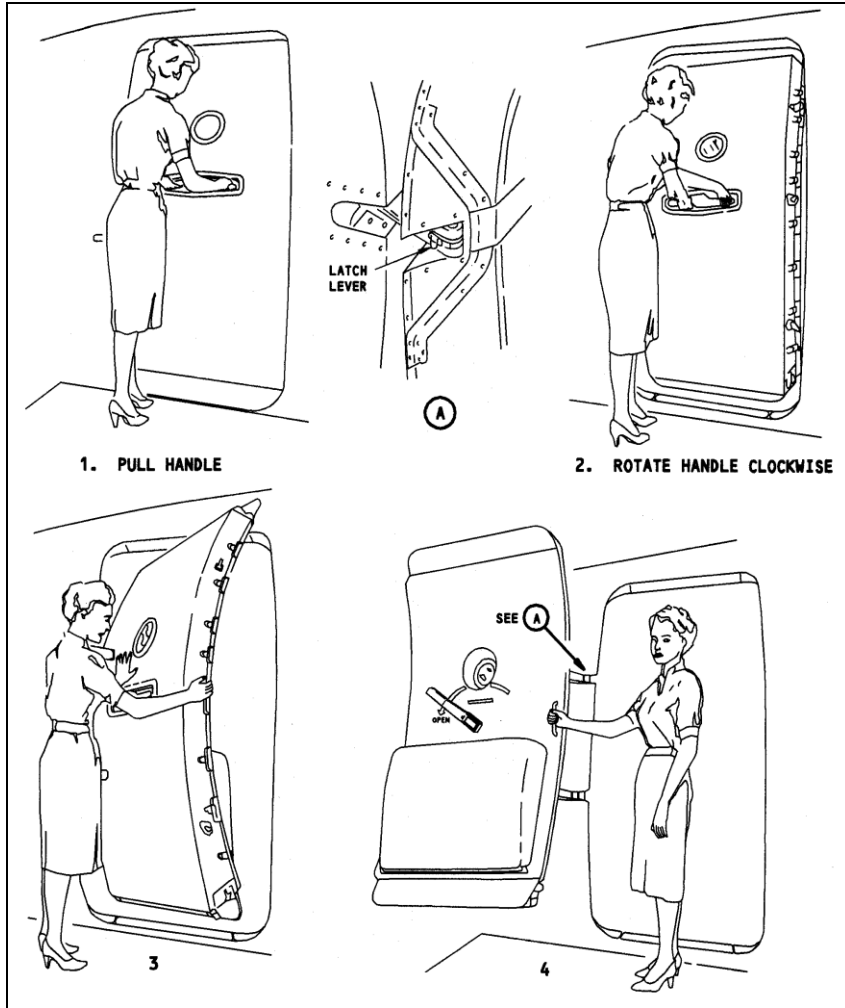
Şekil 6.3: Kapının iç taraftan açılması

Kapı, ortasında bulunan kol üzerinden, el ile açılır. Kapı yapısı içinde bulunan mekanizma, makara kilitleri serbest bırakır ve kapının iç tarafa doğru hareket etmesini sağlar. Bu aşamadan sonra kapı el ile dışarı doğru açılabilir. Kapı sonuna dek açıldığında bir kilit mekanizmasının devreye geçirilmesi ile kapı açıkta kilitlenir. Kapı ağzında bulunan merkezleme kılavuzu sayesinde kapı açılırken belirli bir hareketi takip eder.

Kapı kapatılıp yolcu kompartımanı basınçlandırılmaya başlandığında çerçevede bulunan kapı limitleri ile kapı yapısında sabitlenmiş olan ayarlanabilir limit pimleri temasa geçer. Basınç etkileri ile contaların zarar görmesini önlemek amacıyla kapı üzerinde biriken yükler, bu limitler ile uçak gövde yapısına iletilir.

Kapı gövdesinin üst ve alt kısımlarına menteşeli birer flap yerleştirilmiştir. Kapı kapatıldığında kapı menteşeleri etrafında bulunan açıklıkların kapatılması bu flap'lar tarafından gerçekleştirilir. Kapının bu bölgelerinde su boşaltımları mevcuttur.

Kapı yapısı ve çerçevesinde kapı uyarı sistemine ait bir uyarı şalteri bulunur. Kapı açma-kapatma işlemlerinde kapı kontrolünün kolaylaştırılması için yardımcı kollar kullanılır.



Şekil 6.4: Kapının dış taraftan açılması

6.1.2. Kapı Açma-Kapama İşlemleri

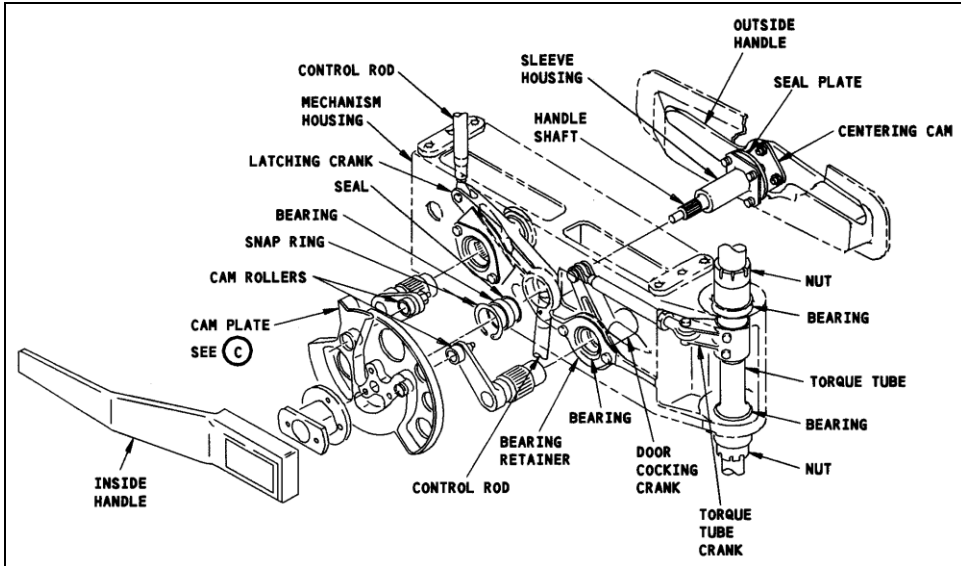
Açma işleminden önce escape slide kolu disarmed konumuna getirilir ve pimi takılır. Disarmed konumuna alınmazsa kapı açılınca slide da birlikte açılır. Kapılar, iç taraftan kolun saat yönü tersine döndürülmesi ile açılır. Kolun döndürülmesi ile ona bağlı olan kam plakası açışal hareketi mandallama krankına iletilir. Mandal krankının uçlarına bağlı olan mandallama rotları hareket eder ve kapı kilitlerden kurtulup içeri doğru hareket eder.

Kapı içeri hareket ettikten sonra uyarı şalteri devreye girer ve kapı uyarı lambası yanar. Kolun çalıştırmış olduğu mandal rodları, üst ve alt taraflarda bulunan flap'ları da içeri hareket ettirir. Kolun 180°lik hareketi neticesinde kol limitlerine dayanmış ve kapı sonuna dek içeri girmiş olur.

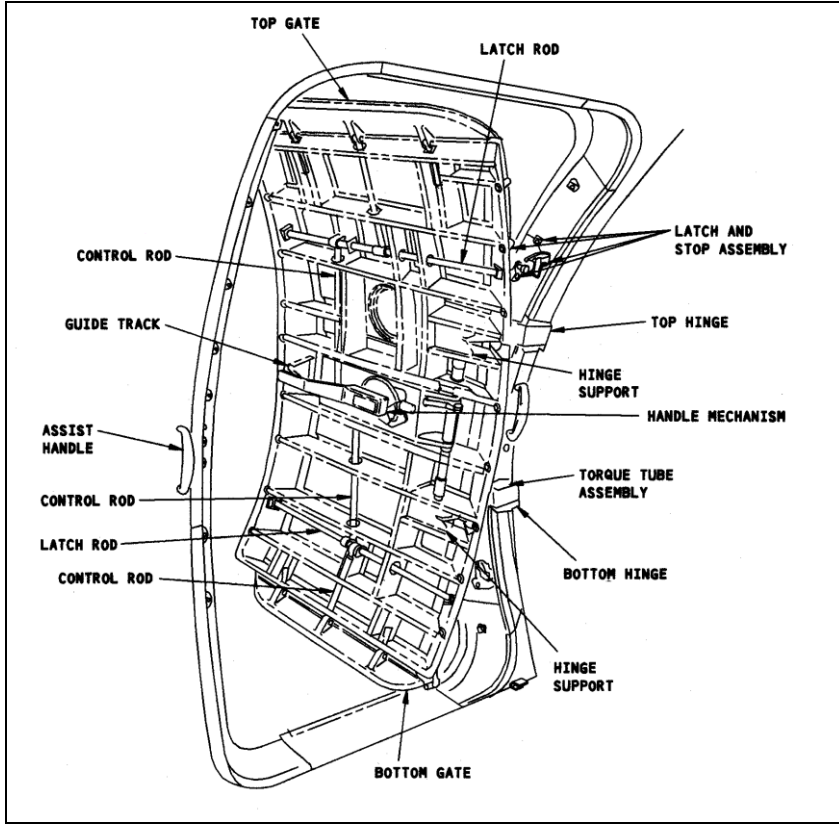
Kolun son hareketlerinde tetikleme krankı çalışmaya başlar ve kapının dışarı doğru açılmasını sağlayan menteşeler çalışmaya başlar. Kapı bu aşamadan sonra merkezleme kılavuzu üzerinde serbestçe hareket ettirilebilir. Bu hareket için kapı, yardımcı kollarından tutulup dışarı doğru itilmelidir.

İtme sırasında merkezlemeye yardımcı olan radüs kolu, kapının dönerek açılmasını sağlar. Bu kol sayesinde kapı sonuna kadar açıldığında yaklaşık olarak 180° dönmüş olur. Kapı, açıkta kilitlenirken kapı kolu otomatik olarak saat yönünde 45° döner. Bu hareket neticesinde tüm mekanizma kilitlenir.

Kapı uçak dış yüzeyine paralel hâle gelince limitler temasa geçer ve böylece kapının daha fazla hareket etmesi önlenmiş olur. Kapı, dış taraftan açılırken öncelikle kol dışarı doğru çekilmeli ve saat yönünde döndürülmelidir.



Şekil 6.5: Kol mekanizması



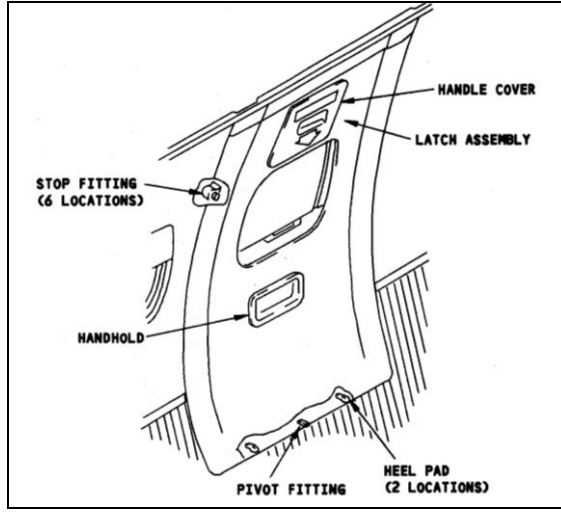
Şekil 6.6: Kapı mekanizması

Kapı kapatılırken kapı kilit ayırma koluna basılarak kapı kilitten kurtarılır. Yardımcı kollardan tutularak kapı çekilirken kol, tam açık konumuna geri gelir. Merkezleme kılavuzu sayesinde içeri düzgünce gelen kapı, kol saat yönüne döndürülerek dışarı doğru hareket eder. Hareketi sonunda kapının kilit makaraları kilitlenerek kapı kapatılmış olur.

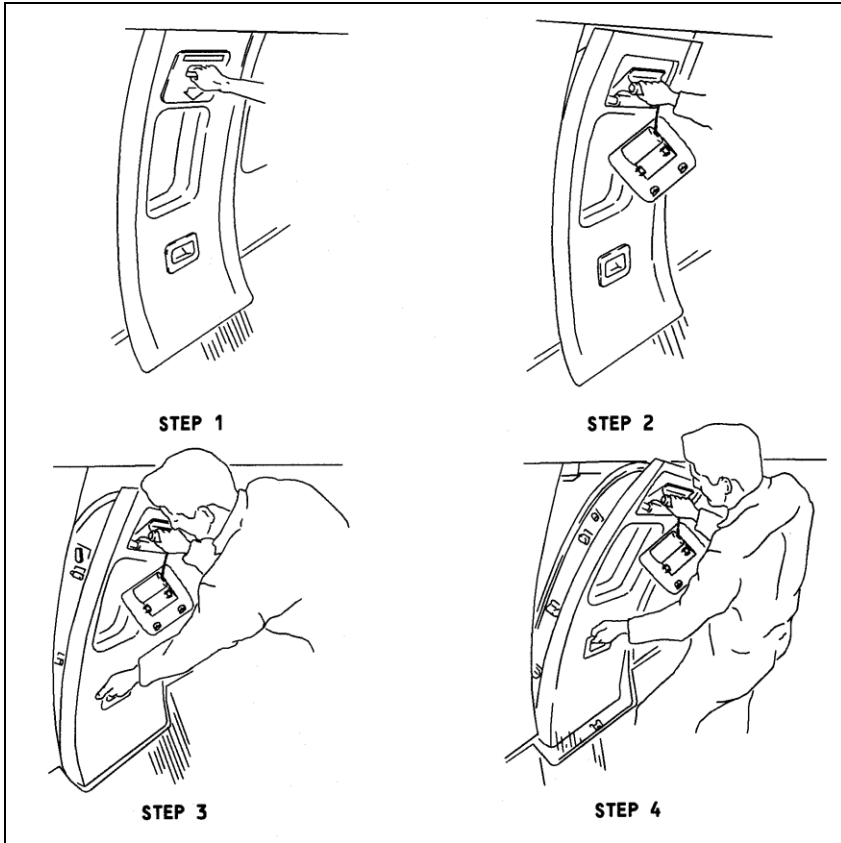
6.2. Emergency Exit Hatch (Acil Çıkış Kapısı)

Yolcu kompartımanının acil bir durumda boşaltılması için acil çıkış kapıları kullanılır. Acil çıkış kapıları tapa tip olup kanat üzerinde konumlandırılmışlardır. Çıkış kapıları, uçağın içinden ya da dışından açılabilir. Kapı, pencere üstündeki ayırma kolu ile açılır.

Kapı dışarıdan açılırken açma paneli üzerine bastırılır ve kapı kilitleri serbest kalır. Bu durumda, kapıyı iç taraftan tutacak bir yardımcı olmalıdır. Kapak içeriden açılacağı zaman, ayırma kolu aşağı doğru çekilir ve kilitler ayrılır. Kapı sağlamca tutularak içeri alınır.



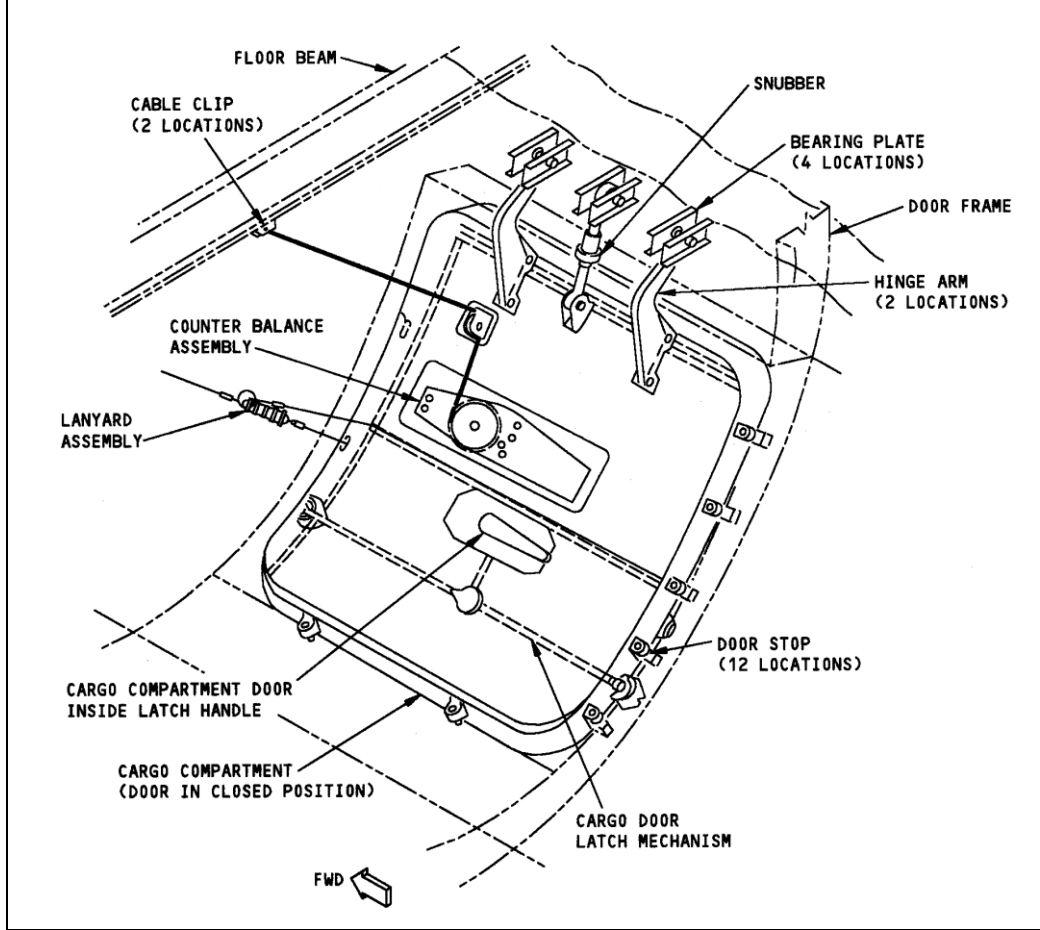
Şekil 6.7: Acil çıkış kapısı



Şekil 6.8: Acil çıkış kapısının iç taraftan açılması

6.3. Cargo Compartment Doors (Kargo Kompartman Kapıları)

Kargo kompartmanı kapıları gövdenin alt sağ tarafına yerleştirilmiştir. Bu kapılar tapa tipte olup içeri doğru açılmaktadır. Üzerindeki menteşeler, kapının el ile yukarı doğru açılmasını sağlar. Bu kapılar, kargo yüklemesi ve kargo bakım işlemleri için ve ayrıca oksijen tüplerine erişimi sağlamak için kullanılır.

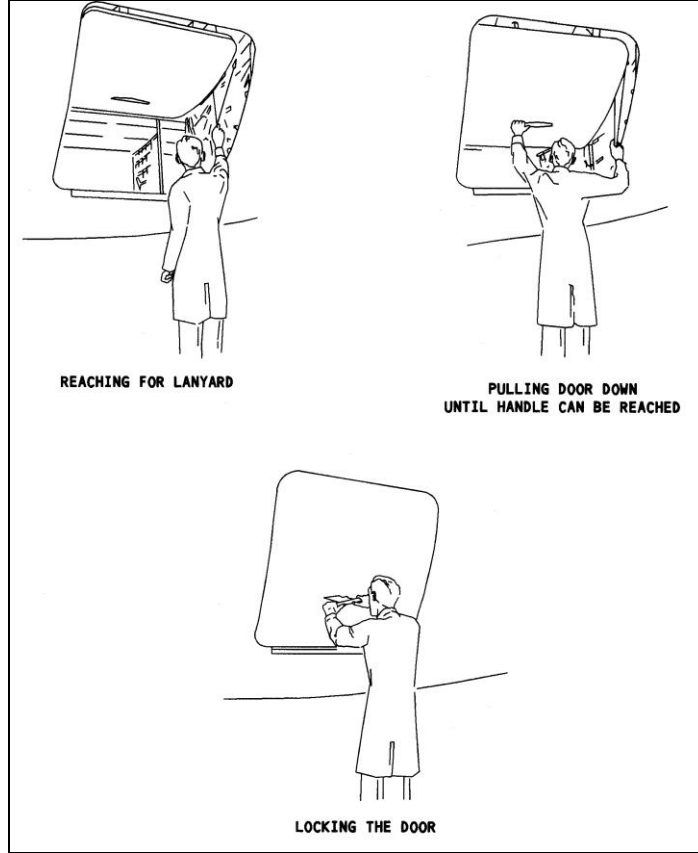


Şekil 6.9: Kargo kapısı

Her kapı, alüminyum yapıda imal edilmiş olup içinde web'ler ve stiffener'ler bulunur. Merkezleme mekanizmaları ve makaralarla kapı hareket ettirilir ve kilitlenir. Kapı etrafı devamlı bir conta ile çevrelenmiştir. Bu conta, hava kaçaklarını önler. Kapı üzerinde biriken basınçlandırma yükleri limitler üzerinden uçak gövde yapısına iletilir. Her kapıda birer dengeleme mekanizması vardır. Mekanizma, kapının kendi ağırlığından dolayı düşmesini önler.

Dış kapı kolu, kapı yüzeyi ile aynı seviyededir. Kapıyı dıştan açmak için bu kolun dışarı çekilmesi ve saat yönü istikametinde döndürülmesi gerekir. Kolun döndürülmesi yapı içindeki tüpleri çevirir ve kilit makaraları hareket eder. Makaraların hareketi ile kapı kilitlenir.

kurtulur ve içeri doğru hareket eder. Denge mekanizması gerginliği altında kapı açılabilir. Mandallar hareket edip kapı kilitten kurtulduğu zaman uyarı şalteri devreye girer ve kokpitte uyarı ışığı yanar. Kapı kapatılırken ise kapının yanında duran çekme halatı çekilerek kapı kolu tutulur ve kapı sonuna dek çekilip kol saat yönüne döndürülerek kapı aşağıda kilitlenir.



Şekil 6.10: Kargo kapısının kapatılması

6.4. Service Doors (Servis Kapıları)

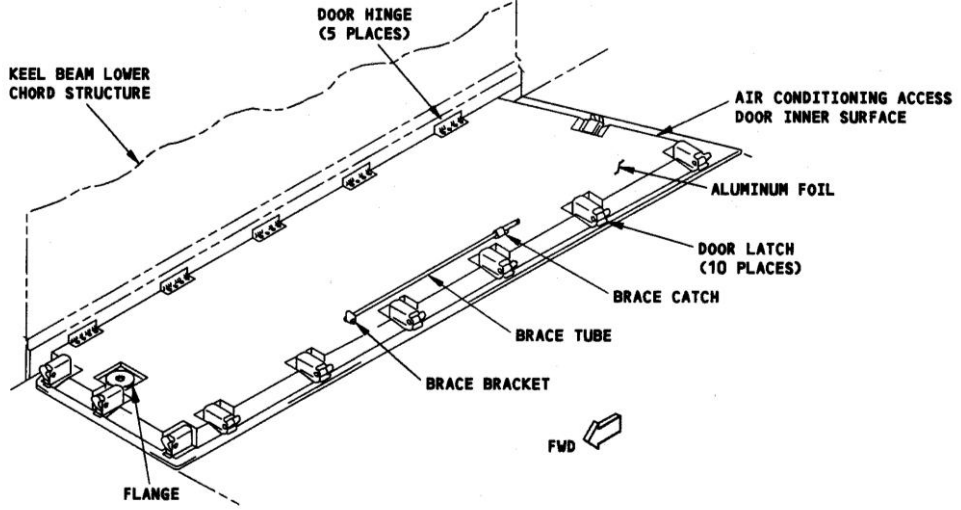
6.4.1. Galley Service Doors (Mutfak Servis Kapıları)

Giriş kapıları ile benzer özelliklere sahip olan bu kapılar gövdenin sağ tarafında bulunur. Bu kapılarda da bir üst ve bir alt menteşe bulunur. Her bir servis kapısı içten veya dıştan açılabilir. Kapıyı açmak için açma kolunun döndürülmesi gerekir. Ön ve arka servis kapıları benzer yapıdadır.

6.4.2. Air Conditioning Access Doors (Hava Koşullandırma Erişim Kapakları)

Hava koşullandırma kapakları, soğutma pack'leri için erişim sağlar. Bu kapaklar her bir pack'in altına, gövdenin alt kısmına yerleştirilmiştir. Kapakların kapattığı bölge basınçsızdır.

Hava koşullandırma kapakları yapısal olarak benzerdir. Kapaklar yapıya menteşelerle tutturulmuştur. Kapak malzemesi kompozittir. Kapağın kilitlenmesi, kapak çevresinde bulunan kilitlerle yapılmaktadır.



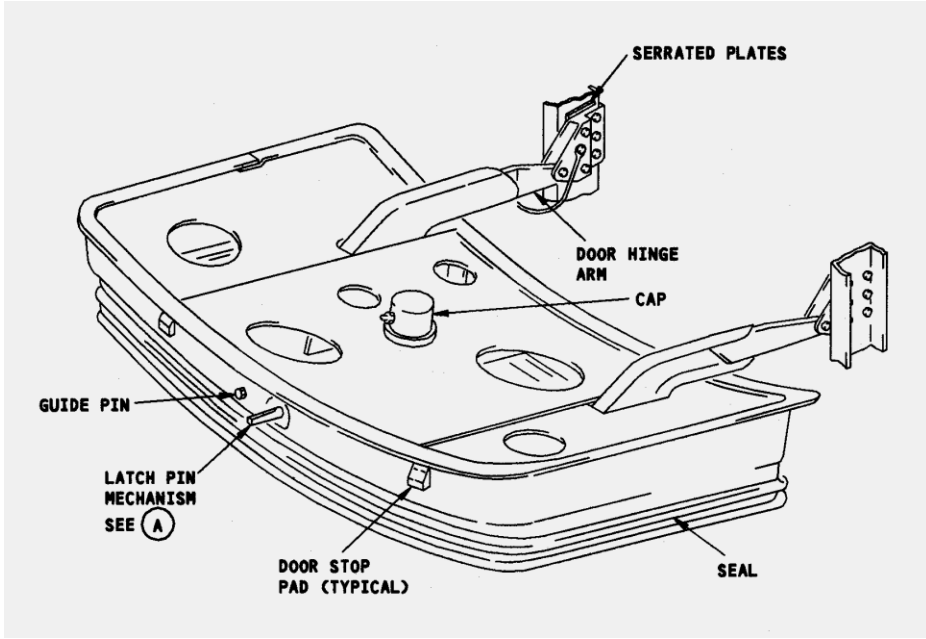
şekil 6.11: Hava koşullandırma erişim kapakları

6.4.3. Lower Nose Compartment Access Door (Alt Burun Kompartmanı Erişim Kapağı)

Ön alt burun kompartmanı kapağı, içeri doğru açılan tapa tip bir kapıdır. Kapı sadece dışarıdan açılabilir ve yeri burun iniş takımının önüdür. Kapak üzerinde uyarı şalteri bulunur ve kapak açıldığı zaman kokpitte uyarı ışığı görülür.

Kapak alüminyum malzemeden imal edilmiş bir çerçeve ve kaplama yapısıdır. Uçak yapısına menteşelerle bağlanmıştır. Hava kaçaklarını önlemek için etrafında bir conta bulunur.

Kapı açılacağı zaman öncelikle kol üzerinde bulunan tetiğe basarak kolun dışarı doğru gelmesi sağlanmalıdır. Bu aşamadan sonra kol döndürülerek kapı kilitleri serbest bırakılır. Böylece kapı yukarı doğru açılır. Kapı kapatılırken de kol çevrilip kapı kilitlendikten sonra kol içeri itilerek yüzeye aynı seviyeye getirilmelidir.



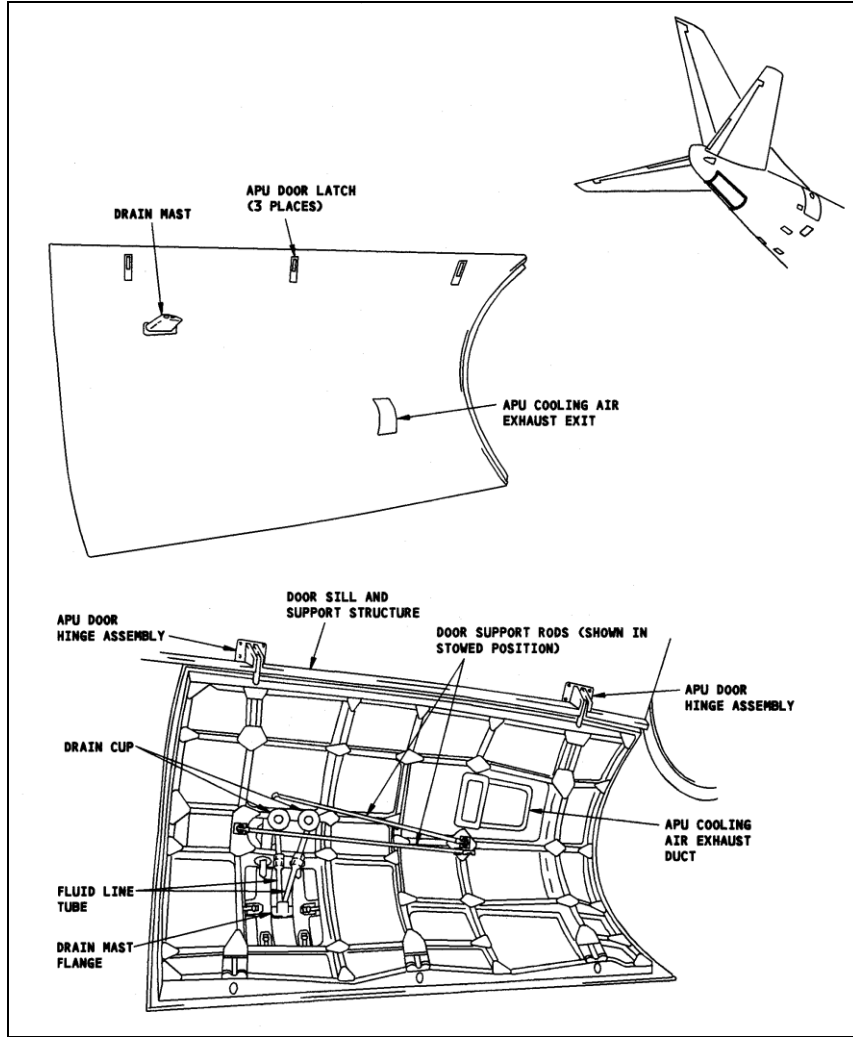
Şekil 6.12: Alt burun kompartımanı kapağı

6.4.4. APU Access Door (APU Erişim Kapağı)

APU kapağı, gövdenin arka alt kısmında bulunan APU kompartımanını kapatır. Bu kapak, APU'ya kolay erişimi sağlar. Kapaklar, dış taraflarında bulunan menteşelerle yapıya bağlanır ve kapandığı zaman mandallarla sabitlenir.

Kapaklar, bu mandalların kurtarılması ile açılır ve rodlarla açıkta sabitlenir. Kapak üzerinde bir drain mast (boşaltım çubuğu) ve bir APU soğutma havası egzozu bulunur.

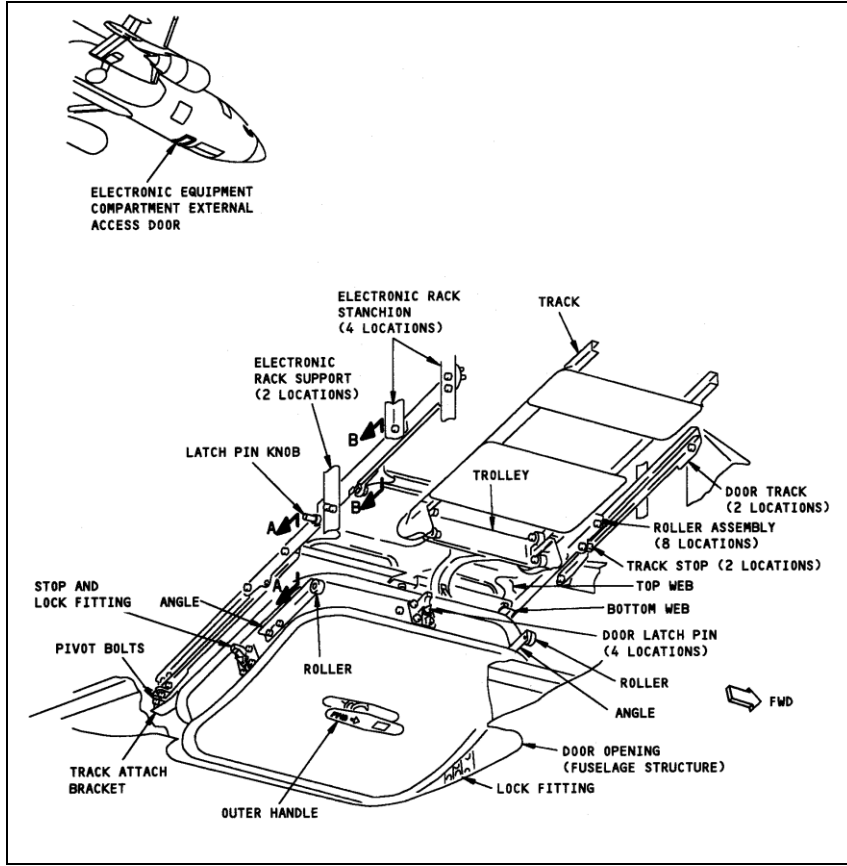
Kapak yapısı tamamen alüminyumdan imal edilmiştir. Mandallar, kilit bağlantıları, limitler ve menteşeler, alüminyum alaşımlarından ve paslanmaz çelikten yapılmıştır. Drain mast ise kompozit malzemelidir.



Şekil 6.13: APU erişim kapağı

6.4.5. Electronic Equipment Compartment External Access Door (Elektronik Ekipman Kompartımanı Dıştan Erişim Kapağı)

Elektronik ekipman kompartımanı erişim kapağı; bir tapa tipi, içeri açılır, kayar tip kapıdır. Yeri burun iniş takımı yuvasının arkasıdır. Kapak dışarıdan açılabilir özellikte olup üzerinde uyarı sistemi için bir şalter bulunur. Kapı rayları sayesinde kapak; içeri, yukarı ve sağa doğru hareket ederek açılır. Kapı alüminyumdan imal edilmiş bir çerçeve-kaplama yapısıdır. Etrafında hava kaçmasını önleyecek çevresel bir conta bulunur. Kapak kapalı pozisyonda kilitli iken basınç etkisi ile limitlere dayanır. Kapının kilitleme ucunda bulunan makaralar kılavuzlarına oturarak kapak kilitlenmiş olur.



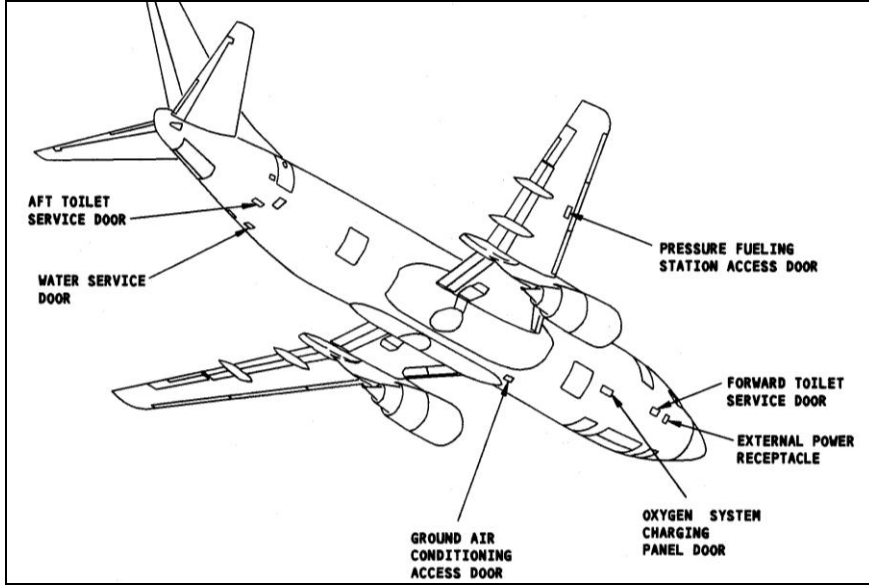
Şekil 6.14: Elektronik ekipman kompartımanı erişim kapağı

Erişim kapağının açılabilmesi için tetiğe basılıp kola ulaşılmalıdır. Bundan sonra kol döndürülüp kilit makaralarının yuvalarından çıkması sağlanır. Bu sırada uçuş kabininde kapağa ait lamba yanar. Kapı yukarı ve sağa doğru itilerek kapının rayları üzerinde kaymasına izin verilir. Kapatma işleminde kapı çekilip kapatıldıktan ve kilitlendikten sonra kol itilerek yüzey ile aynı seviyeye getirilmelidir.

6.4.6. Miscellaneous Exterior Service Doors (Çeşitli Dış Servis Kapakları)

- Aft toilet service door (Arka tuvalet servis kapağı): Arka alt gövde yüzeyine yerleştirilmiştir. Kapak açıldığında tuvalet boşaltma ve temizleme hatlarına ve boşaltma valfi koluna erişim sağlanmış olur.
- CSD (Constant Speed Drive) reservoir sight gage access door (CSD yağ haznesi görsel kontrol erişim kapağı): Bu kapak; motor yağ erişim kapağının arkasında her motora yerleştirilmiş, küçük, dikdörtgen şekilli bir kapaktır. Kapak açıldığında CSD yağ seviyesi kontrol edilebilir. Kapak çabuk açılabilir bağlantı elemanları ile kilitlenir.
- Engine oil tank access door (Motor yağ tankı erişim kapağı): Motor yağ tankı erişim kapağı, motor alt kısmında, yağ tankına yakın bir bölgeye konulmuştur.

- Kapak açıldığında yağ tankı ikmal kapağına doğrudan erişilebilir ve kapatıldığında çabuk açılır bağlantılarla kilitlenir.
- Ground air conditioning access door (Yer hava koşullandırma bağlantısı erişim kapağı): Bu kapak gövde kaplamasının tam altında bulunur. Aşağı doğru açılan kapak, hava koşullandırıcı için kullanılabilen yer arabasının sisteme bağlanmasını sağlar.
 - Water service door (Su servis kapağı): Gövde altına yerleştirilmiş bu kapak, dikdörtgen şekilli küçük bir kapaktır. Kapak açıldığında yolcu su sistemi için ikmal bağlantısı, ikmal valfi, taşma hattı ve hava valfine erişim sağlanabilir.
 - External power receptacle door (Haricî güç bağlantısı kapağı): Haricî güç için bağlantı yeri; ön gövde alt sağ tarafına konulmuştur. Bağlantı kapağı açıldığında güç bağlantısı buraya yerleştirilebilir.



Şekil 6.15: Çeşitli dış servis kapakları

- Forward toilet service door (Ön tuvalet servis kapısı): Kapak, gövdenin sağ tarafına yerleştirilmiştir. Kapak açıldığında kapak menteşeleri tarafından yaklaşık olarak 145° açılır ve servis alanına erişim sağlanır. Kapak kapandığında gövde kaplamasının devamı hâline gelir.
- Oxygen system charging panel door (Oksijen sistemi doldurma paneli kapağı): Kapak dikdörtgen şekilli olup panel bölgesinde, gövde kaplamasının devamı niteliğindedir. Açıldığında oksijen sistemi ikmal valfine, kapatma valflerine, oksijen sistemi basınç göstergelerine erişim sağlanabilir.
- Pressure fueling station access door (Basınçlı yakıt ikmal istasyonu erişim kapağı): İstasyon kapağı, sağ kanat hücum kenarı alt yüzeyine yerleştirilmiştir. Kapak açıldığında ikmal bağlantısına ve göstergelerine erişim sağlanabilir. Kapak, mandalları sayesinde kilitli durumda kalır.
- Diğer erişim ve blowout (Hava kaçırma) Kapakları: Bu kapaklar, APU hat ve kanalları için erişimi sağlar.

6.5. Fixed Interior Doors (Birleştirilmiş İ Kapılar)

İ kapılar, uçuş kompartımanı kapısı ve tuvalet kapılarından oluşur. Bu kapılar, kokpit ve tuvaletler için erişim sağlar. İ kapıların bir tarafında menteşeler bulunur.

Tuvalet kapıları bal peteği yapıda olup fiberglas kaplamalıdır. Menteşeler üzerinde ince ayar yapmak mümkündür.

Uçuş kabini kapısı iki panele sahiptir. Eğer herhangi bir sebeple kapı sıkışır ve açılmazsa bu panellerin sökülmesi ile kompartımana erişilebilir.

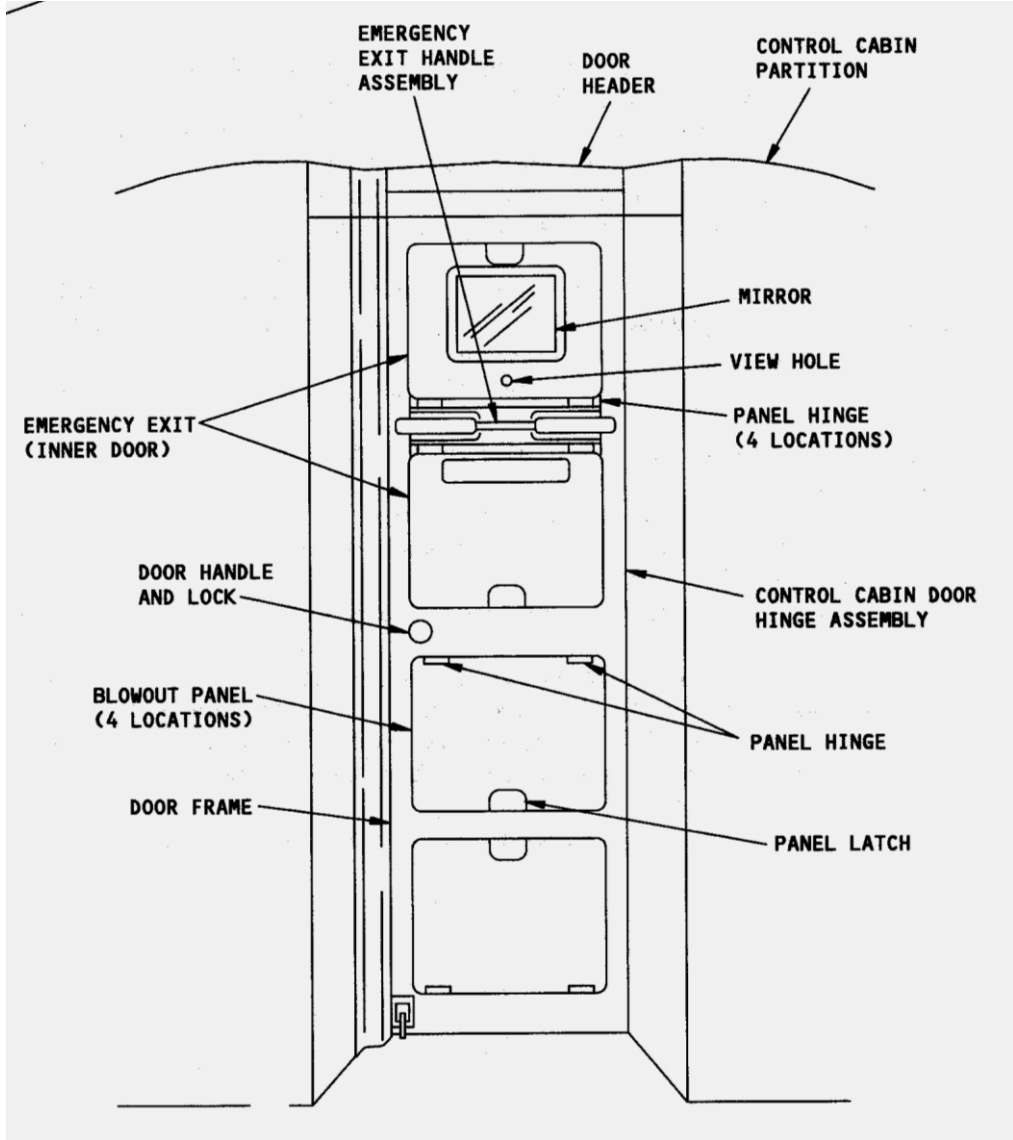
6.5.1. Control Cabin Door (Uçuş Kabini Kapısı)

Kokpit kapısı, yolcu kompartımanı ile uçuş kompartımanını birbirinden ayırır. Kapı elektriksel bir kilide sahiptir. Ayrıca üzerinde hava kaçırma panelleri ve acil ıkışlar bulunur.

Kapı yapısı, alüminyum malzeme ile oluşturulmuştur. Kapı dış yüzeyi dekoratif olarak kaplanmış durumdadır. Kapı, yolcu kompartımanına doğru her iki yönden de açılır. Kapı her iki taraftan elektriksel olarak kilitlenebilir.

Acil bir basınç dengesizliği durumunda kapının üzerinde konumlandırılmış olan hava kaçırma panelleri her iki taraftaki basıncı eşitler. Paneller, mandallar ile kapıya sabitlenmiştir. Basınç dengesizliği oluştuğunda bu mandallar atarak panel açılır.

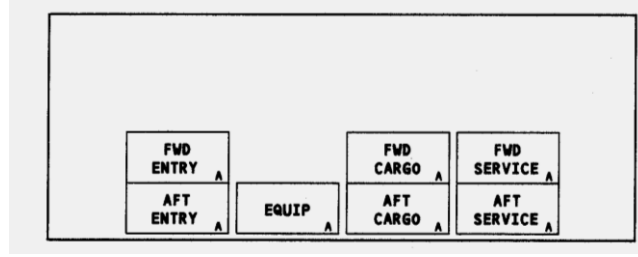
st hava kaçırma panelleri ekip tarafından bir acil çıkış olarak kullanılabilir. Bu işlem için hava kaçırma panelinin st kısmına bir kol yerleştirilmiştir. Acil bir durumda bu kol çekilerek panelin yanlarında bulunan sabitleme pimleri boşaltılır ve panelin çekilmesi ile çıkış yolu açılmış olur.



Şekil 6.16: Uçuş kabini kapısı

6.6. Door Warning System (Kapı Uyarı Sistemi)

Kapı uyarı sistemi, ekibe herhangi bir kapının açık ya da kilitli olmadığını gösterir. Sistemde ön ve arka giriş kapıları, ön ve arka mutfak servis kapıları, ön ve arka kargo kapıları, alt burun kompartımanı erişim kapağı ve elektronik ekipman kompartımanı erişim kapakları için birer uyarı sensörü ve lambası bulunur.



Şekil 6.17: Kapı uyarı sistemi sensörleri ve paneli

Herhangi bir kapı açıldığında kapıdaki sensör devreyi tamamlar ve master caution (ana uyarı) lambaları, kapı ana uyarı lambası ve kapı uyarı lambası yanar. İlgili kapının kapatılıp kilitlenmesi ile bu lambalar söner. Uyarı lambalarının test edilmesi mümkündür.

UYGULAMA FAALİYETİ

Uçak kapılarının montajını ve kontrollerini “AMM Chapter 52”ye göre aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Bakım işlemleri ile ilgili prosedürü AMM’den bulunuz.	➤ “AMM Chapter 52”den ilgili bakım prosedürünü bulunuz.
➤ Kapı uyarı sistemini test ediniz.	➤ Kapı uyarı sisteminin test modunu kullanarak AMM’ye göre test ediniz.
➤ Kapının yapısal olarak hasar kontrolünü yapınız.	➤ Kapının dış ve iç gövdesini AMM’ye göre kontrol ediniz. ➤ Kapının çerçevesini AMM’ye göre kontrol ediniz. ➤ Kapının seal’lerini AMM’ye göre kontrol ediniz.
➤ Suspension mekanizmasını kontrol ediniz.	➤ Kapı süspansiyonundaki destek/menteşe mekanizmasını AMM’ye göre kontrol ediniz.
➤ Kilitleme mekanizmasını kontrol ediniz.	➤ Kapı kolu ve kol mekanizmasını AMM’ye göre kontrol ediniz. ➤ Kilit mekanizmasını kontrol ediniz.
➤ Açma mekanizmasını kontrol ediniz.	➤ Kapı cocking mekanizmasını AMM’ye göre kontrol ediniz. ➤ Kapı lifting mekanizmasını AMM’ye göre kontrol ediniz.
➤ Acil durum mekanizmasını kontrol ediniz.	➤ Mod seçme kolunu AMM’ye göre kontrol ediniz. ➤ Loc-out (dışarda bırakma) mekanizmasını AMM’ye göre kontrol ediniz. ➤ Girt mekanizmasını AMM’ye göre kontrol ediniz. ➤ Acil tetik mekanizmasını AMM’ye göre kontrol ediniz. ➤ Kapı slide pack’ı AMM’ye göre kontrol ediniz. ➤ Acil güç deposunu AMM’ye göre kontrol ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Bakım işlemleri ile ilgili prosedürü AMM'den buldunuz mu?		
2	Kapı uyarı sistemini test ettiniz mi?		
3	Kapının yapısal olarak hasar kontrolünü yaptınız mı?		
4	Suspension mekanizmasını kontrol ettiniz mi?		
5	Kilitleme mekanizmasını kontrol ettiniz mi?		
6	Açma mekanizmasını kontrol ettiniz mi?		
7	Acil durum mekanizmasını kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kabin içi basıncı korumak için giriş kapıları ne şekilde yapılmıştır?
A) Yuvarlak tip
B) Tapa tipi
C) Mentşeli
D) Sürmeli
2. Kapılar için hangisi doğrudur?
A) Uçak üzerinde tek tür kapı bulunur.
B) Kapıların hepsinde basınç sızdırmazlık elemanları vardır.
C) Kapılar sökülebilir elemanlardır.
D) Tüm kapılar acil çıkış için kullanılır.
3. Kapıların kapalı konumunu görmek için hangi sistem kullanılır?
A) Kapı kumanda sistemi
B) Kapı control sistemi
C) Kapı kapalı sistemi
D) Kapı uyarı sistemi
4. Kokpit kapılarındaki hava kaçırma panellerinin görevi nedir?
A) Kabin ve kokpit arasında ısı alış veriş
B) Kokpitede taze hava sağlamak
C) Kabin ve kokpit arası basınç farkını dengelemek
D) Kokpitteki havayı muhafaza etmek

Aşağıdaki cümlede boş bırakılan paranteze verilen bilgi doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

5. Yerde iken kapılar 45 knot rüzgâra kadar açılır. ()

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-7

AMAÇ

Pencere, rüzgâr-koruma yapıları ve mekanizmalarının bakımını “Structure Repair Manuel (SRM)”e göre yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Uçak pencerelerinin çeşitlerini farklı uçaklar için araştırınız.
- Kokpit camlarının takılışını farklı uçaklar için araştırınız.
- Araştırma sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.

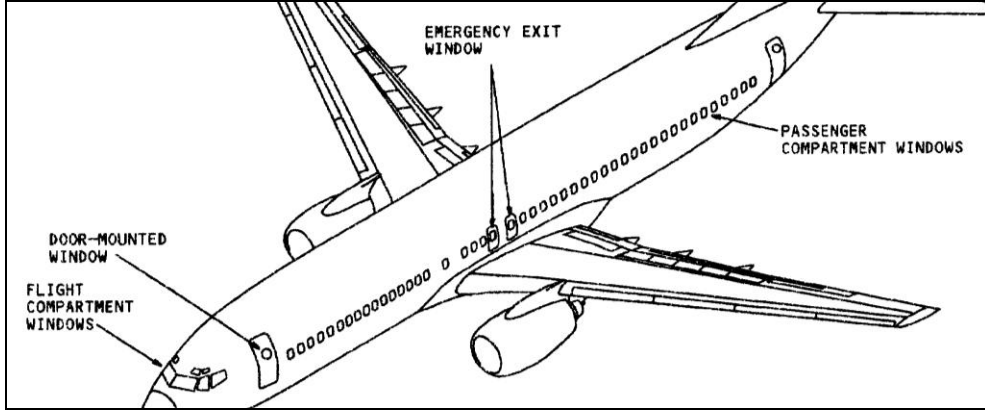
7. UÇAK PENCERELERİ, RÜZGÂR KORUMA YAPILARI VE MEKANİZMALARI

Uçak pencereleri ve rüzgâr koruma yapıları (Wind Shield) uçak üzerinde bakım ve kontrolleri önemli yapılardır. Uçaklarda kullanılan camlar farklı malzemeler olup iki, üç katlı yapıdadır. Bu yapıların takılıp sökülmesinde AMM prosedürleri önceliklidir. Yapılarında emniyet ve sızdırmazlık önemlidir.

Basınçlandırılmış gövde yapısı üzerinde basıncın bu yapılarda kaybolması veya hasarlarının uçuş emniyetine olan etkisi ciddiye arz eder. Uçak pencereleri “AMM Chapter 56”da yer almaktadır.

Uçakta bulunan pencereler buldukları yere göre farklı malzeme ve yapıda olup her camın söküm takım prosedürü de farklı olacaktır.

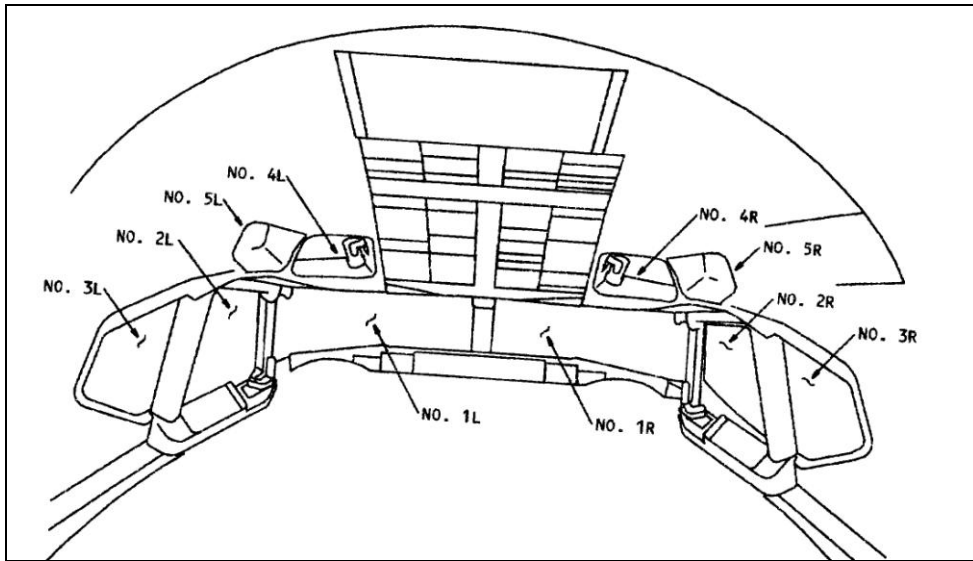
Bu pencereler uçak üzerinde sınıflandırılacak olursa kokpit pencereleri (Wind Shield), yolcu kabini pencereleri (Passenger Compartment Windows), acil çıkış pencereleri (Emergency Exit Windows), kapı pencereleri (Door Mounted Windows), gözlem pencereleri (Viewer and Observation Windows) olarak sayılabilir. Şekil 7.1’de uçak pencereleri görülmektedir. Her pencerenin yapı, malzeme ve söküm takımı kendine ait prosedürle özeldir.



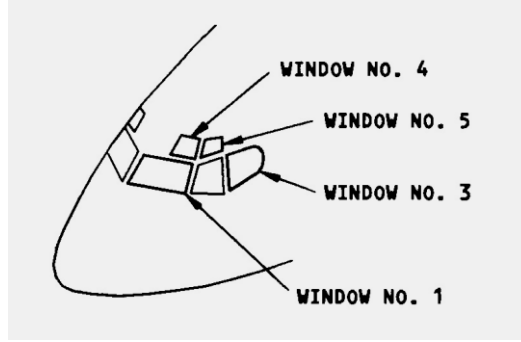
Şekil 7.1: Uçak pencereleri

7.1. Kokpit Pencereleri

Kokpit pencereleri birden beşe kadar numaralandırılmış olup sol ve sağ olmak üzere toplam on adettir. Birbirinin simetrisi olan pencerelerin numaraları aynı olup sol ve sağ olarak isimlendirilir. Sol ve sağ simetrik pencereler için yapı, söküm takım ve kontrol prosedürleri aynıdır. Bu pencerelerden 2 numaralı olan kayar tip açılan cam olup 1, 3, 4 ve 5 numaralı camlar sabittir. Bazı kokpit camları window anti-ice systeme (pencere buzdan korunma sistemi) e bağlıdır.



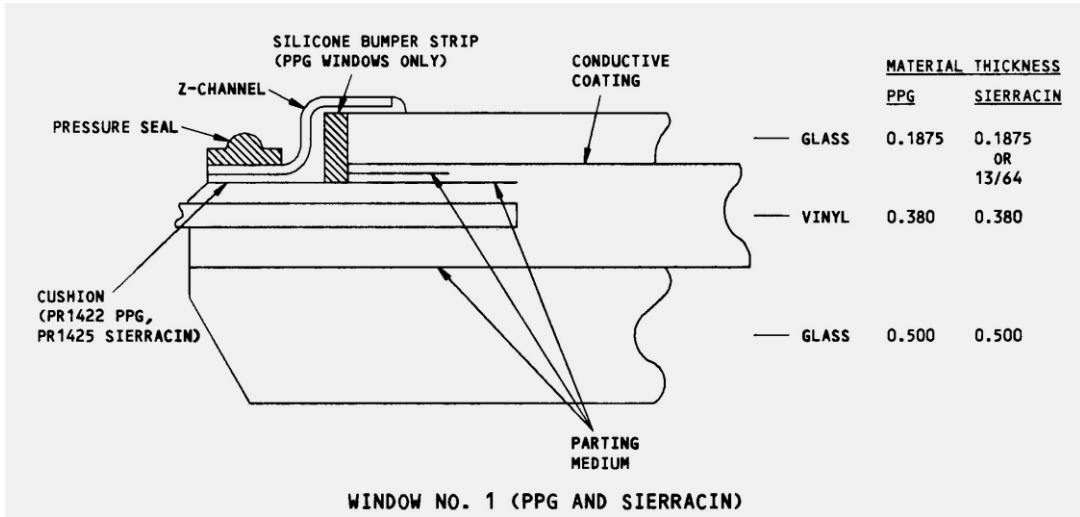
Şekil 7.2: Kokpit pencereleri içerden



Şekil 7.3: Kokpit pencereleri dışarıdan

7.1.1. 1 Numaralı Cam

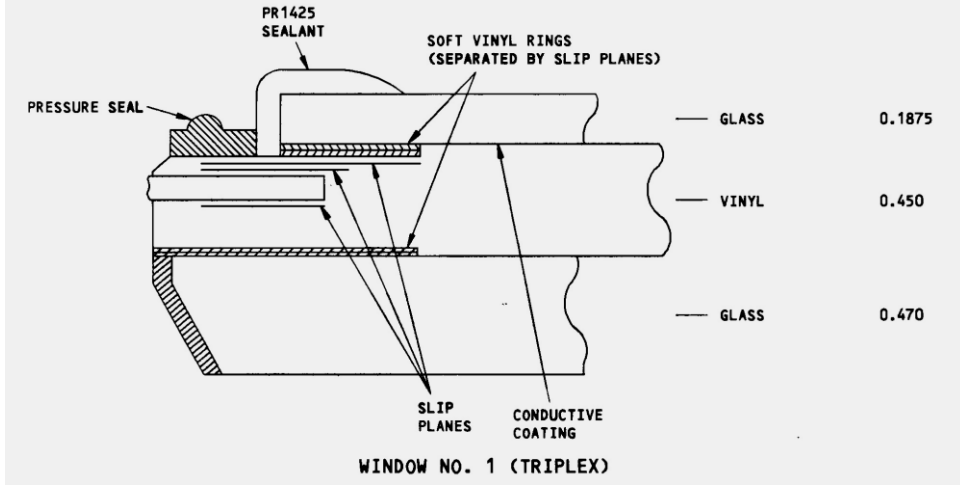
Bir numaralı cam üç tabakadan oluşup dış tabakası cam, ortası vinil, iç tabaka cam şeklindedir. Bu camlar üç farklı şekilde olabilir. Bunlar PPG, sierracin ve triplex tipidir. Tabakalar dıştan içe doğru kalınlaşmaktadır. Montajı üzerinde basınç seal'leri bulunur. Şekil 7.4 ve 7.5 bir numaralı camın yapısını ve malzemelerini göstermektedir.



Şekil 7.4: PPG ve sierracin tip bir numaralı cam

Bir numaralı camlar, kuş darbelerine karşı dirençlidir. İç cam, dış camdan kalındır ve iç cam aynı zamanda pencerede ana yapıdır. İç cam uçağın iç basınç yükünü de taşımaktadır.

İkinci (orta) yapı vinil (vinyl) katmandır. Aynı zamanda iç camın kırılması durumunda emniyet camıdır.



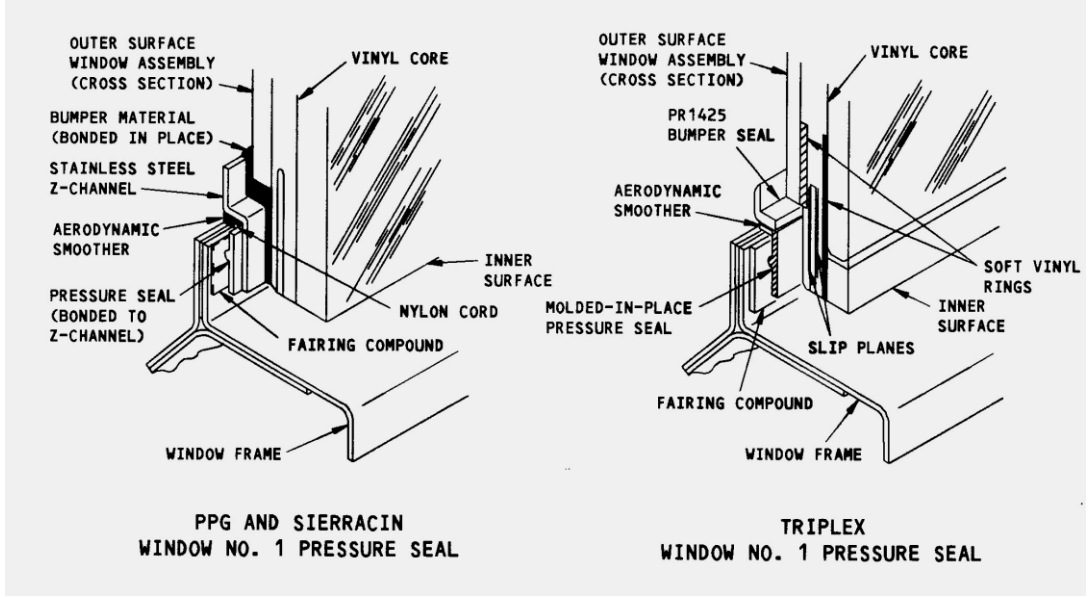
Şekil 7.5: Triplex tip bir numaralı cam

Dış cam yapısal değildir ancak cama rijit, sert ve çizilmeye karşı dirençli bir yüzey sağlar. Yağmurlu hava koşullarında pilota uygun görüş sağlamak için su tutmaz bir kaplama yapılmıştır. Bir iletken şerit dış camın iç yüzeyinde bulunur.

Bu iletken, buzlanma ve buharlanmaya karşı camı elektrikli olarak ısıtır. Elektrik terminali ile iletken şerit arasında bağlantıyı sağlayan “bus barlar” camın üst ve alt kenarlarında bulunur.

Bir numaralı camda çalışırken (Elektrikli ısıtmalı tüm camlarda) elektrik gerilimine karşı dikkatli olmalı ve gerekli tedbir alınmalıdır.

Autotransformer çıkış voltajı 250–350 Volt değerindedir. Bu gerilim kaza ve yaralanmaya sebep olabilir. Bir numaralı camların her üç tipi için de yapıları ve basınç seal’leri Şekil 7.6’da görülmektedir.

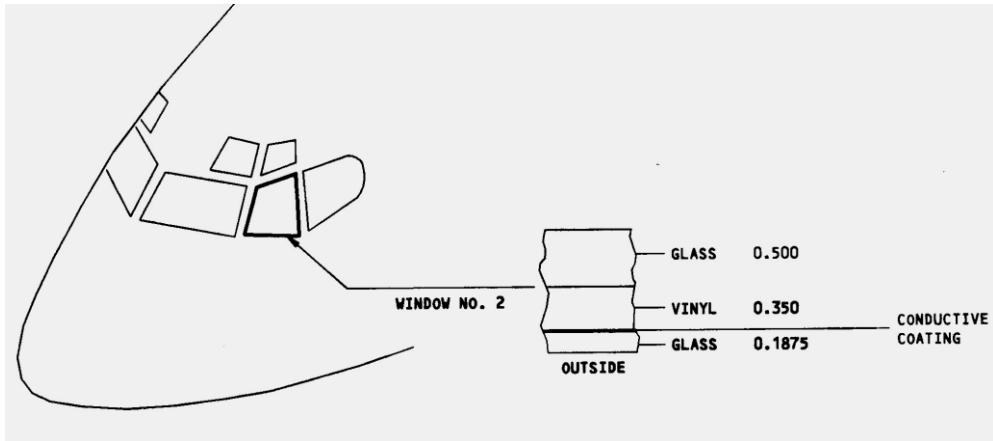


Şekil 7.6: Bir numaralı cam tiplerinin yapısı ve basınç seal'leri

7.1.2. 2 Numaralı Cam

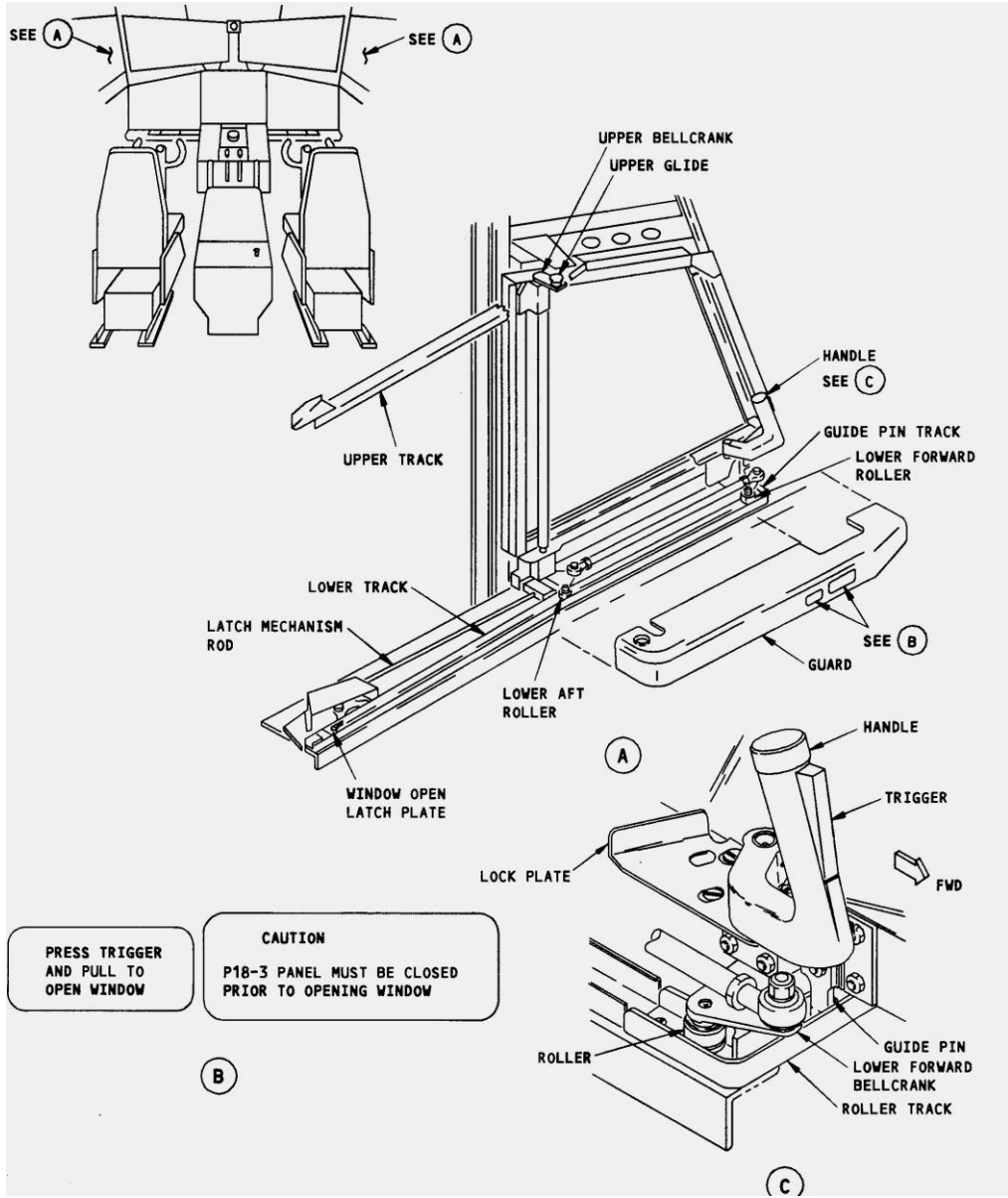
İki numaralı camın özelliği, kızak (Track) üzerinde arkaya doğru kayabilen ve bu sayede havalandırmaya ve haberleşmeye imkân sağlayan bir yapıdadır. Yer işletmelerinde açılabilir özelliktedir. Sağ taraftaki iki numaralı camı acil çıkışı olarak kullanabilmek için dışarıdan açmak mümkündür.

Camın yapı olarak üç tabakası bulunur. Diğer camlarda olduğu gibi ortada vinil tabaka, iç ve dışta cam tabaka bulunur ve en kalın tabaka içte olup dışarı doğru kalınlık azalır. İki numaralı camın yapısı Şekil 7.11'de görülmektedir.



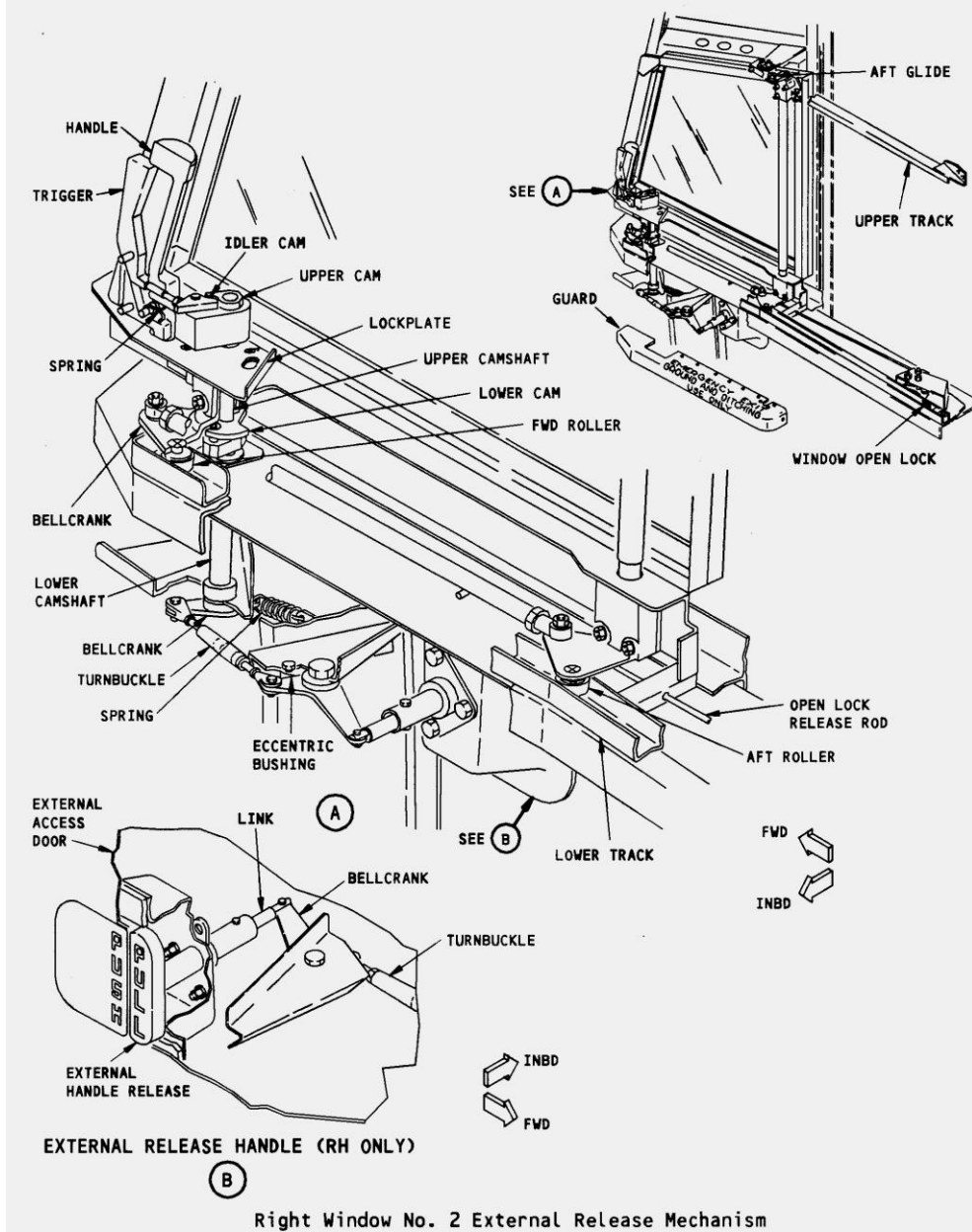
Şekil 7.11: İki numaralı camın yapısı

İki numaralı açılabilir camın açılabilmesi için bulunan mekanizmasının parçaları Şekil 7.12’de görülmektedir. Şekil 7.12 iki numaralı sol camdır. Sağ cam için Şekil 7.13’e bakınız. Sağ aynı zamanda dışarıdan açılabilirdiği için dışardan açma mekanizması bulunur.



Şekil 7.12: İki numaralı sol camın açma kapama mekanizması

İki camın açma kapama mekanizmasında; tetikli tutamak (handle ve trigger), mafsallar (Bellcranks), itici kolları (Push rods), kumaş ve koruyucu kaplama (clothes and guard protector), bağlantılar (Link), yaylar (Springs), cam açma mandal plakası (Window open latch plate), üst makara (Upper roller), üst kızak (Upper track), alt makara (Lower roller), alt kızak (Lower track), mandal mekanizması kolu (Latch mechanism rod), dış erişim kapağı (External access door), dış sürme kolu (External release handle) bulunur.



Şekil 7.13: İki numaralı sağ camın açma kapama mekanizması

İç cam ana yapıdır ve kabin içi basıncının yükünü taşıyan yapıdır. Vinil yapı ikincil yapı olup emniyet amaçlı ve camın parçalanmasını önleyen bir yapıdır. Dış cam ise yapısal olmayıp rijit, sert ve camı çizilmeye karşı direçli yapan tabakadır. Dış camın iç yüzeyinde iletken bir şerit camı ısıtır.

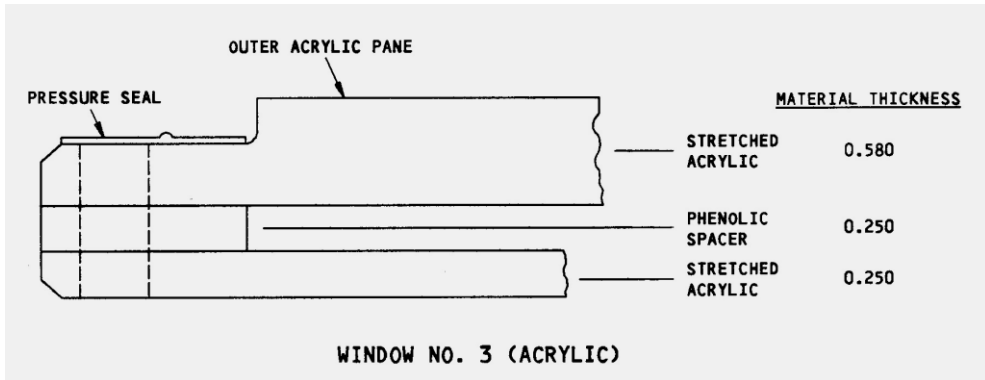
Camı açmak için kol kullanılır. Bu kol mafsallı döndürür ve bağlı olduğu alt, üst ve arka mafsalları hareket ettirir. Bu mekanizma camı içeri doğru hareket ettirir. Camın açılabilmesi için makaraları hareket ettirir. Makara ile cam kilitlenene kadar sürülür. Tam açık pozisyonda cam mandal ile kilitlenir. Mandal mekanizması yay yüklü olup camı açık konumda kilitler. Açık konumda cam kilidi, mandal mekanizma kolu ileri hareket ettirilerek açılır. Cam ileri doğru (kapamaya hareket) ederken camın açık konumunda kilitleyen mandal mekanizması resetlenir. Kapama işlemi için cam, kol ile ileri hareket ettirilir. Kol döndürüldüğünde cam dışarı doğru hareket eder ve kızak üzerindeki bir kılavuz pim ile yuvasına oturur. Kol sürülerek cam kapatılır.

Camı açmak için kolun tetiğine basılır. Arkaya ve içeriye doğru çekilir. Açık konumda kilitlemek için sonuna kadar sürülür.

Camı kapatmak için mandal mekanizmasının kolu ileri doğru çekilir. Açma kolunun tetiğine basılır. Açma kolu ileri ve dışarı doğru hareket ettirilerek cam kapanana kadar sürülür. Tetiği bıraktığınız zaman cam kilitlenir.

Acil durumda camı (Sağ cam yalnızca dışardan açılır) açmak için dış erişim kapısını itiniz ve dış sürme kolunu çekiniz. Cam içeri doğru hareket eder ve camı arkaya doğru sürünüz.

7.1.3. 3 Numaralı Cam



Şekil 7.7: Üç numaralı cam

Üç numaralı camlar yapı olarak iki tabakadır ve bu iki tabaka arasında fenolik (Phenolic) boşluk elemanı konularak tabakalar arasında boş bir katman oluşturulur. İki tabaka birbirine temas etmez. Dış tabaka gerilmiş akrilik (Stretched Acrylic) olup iç tabaka daha ince bir akrilik tabakadır. Dış tabaka iç tabakadan kalındır.

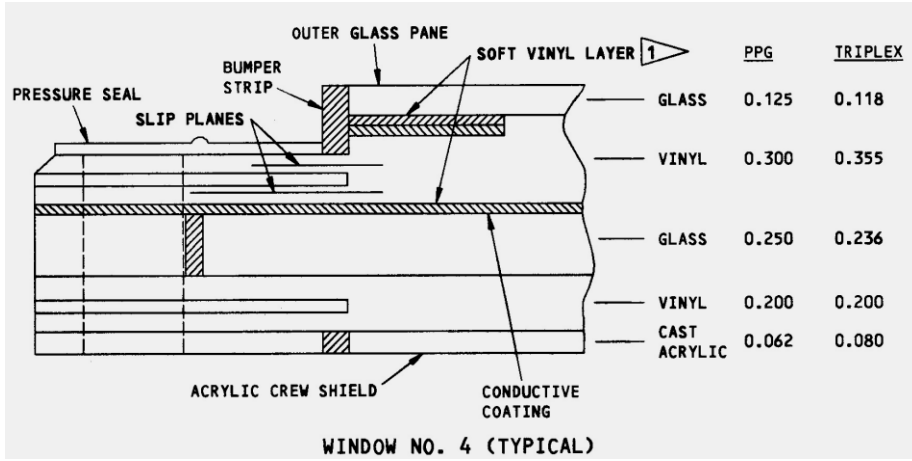
Dış kısmında basınç seal'leri bulunur. Fenolik boşluk camın iç yüzünde buharlanmayı önleyen bir yalıtım boşluğu sağlar. İç camın üst kısmında küçük bir delik bulunur. Bu delik,

her zaman açık olmalıdır. Bu delik, kabin içindeki basınç ile cam iç boşluğundaki basıncın birbirine eşit olmasını sağlar. Ayrıca üç numaralı camın yapısında bir thermal switch bracket bulunur.

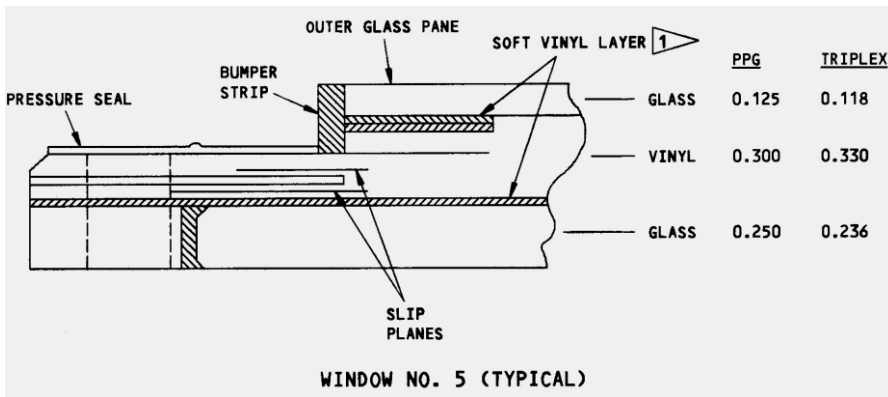
7.1.4. 4 ve 5 Numaralı Camlar

Dört ve beş numaralı camlar yapı özellik olarak birbirlerine benzer. Dört ve beş numaralı camlar, polyvinyl butyral (Vinil) tabakanın her iki tarafına cam tabaka konularak meydana getirilir. Ancak dört numaralı cam için bir fazla tabaka vinil konularak bir kuş çarpması ile kırılabilir camın paramparça olması önlenmiş olur.

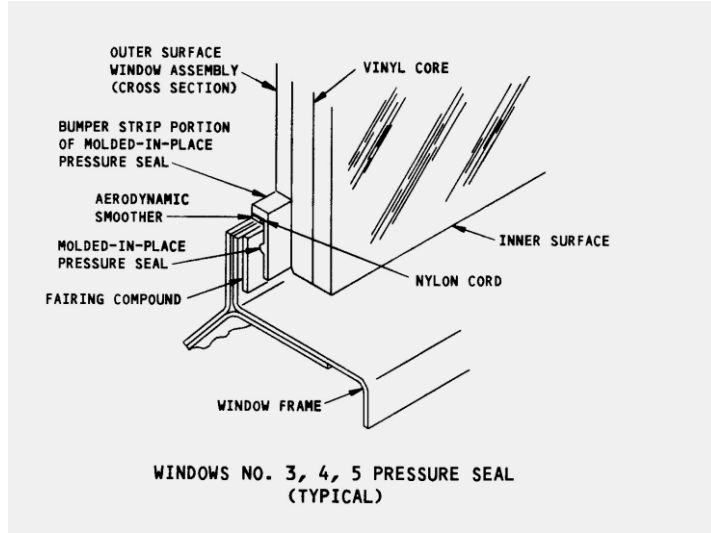
İletken bir şerit dış camın iç kısmında bulunur ve camın elektriki ıstması ile buz ve buharlanmaya karşı korunmasını sağlar.



Şekil 7.8: Dört numaralı cam



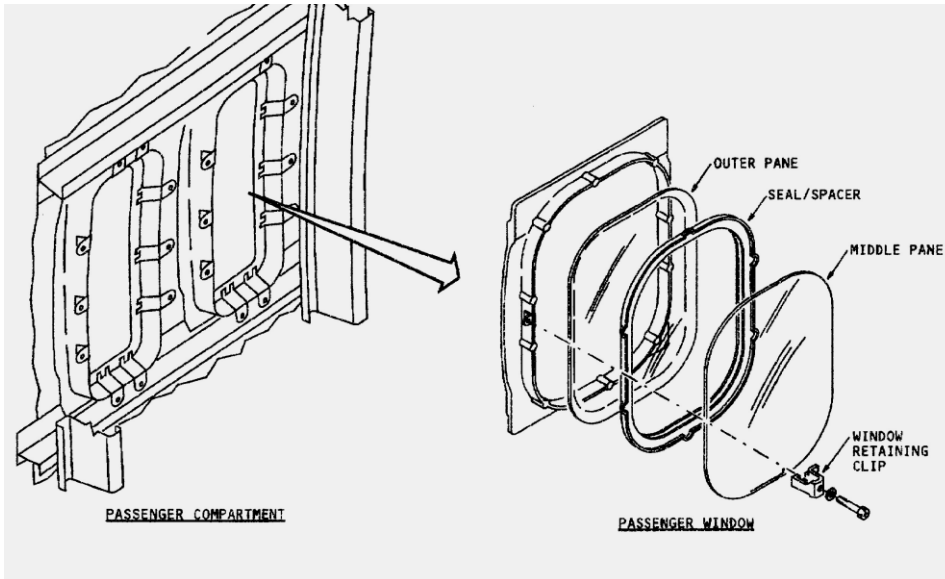
Şekil 7.9: Beş numaralı cam



Şekil 7.10: Üç, dört ve beş numaralı camın yapısı ve basınç seal'leri

7.2. Yolcu Kabini Pencereleeri

Yolcu kabini camları üç parçadır. Bunlar; dış cam (Outer pane), orta cam (Middle pane) ve iç cam (Inner pane).



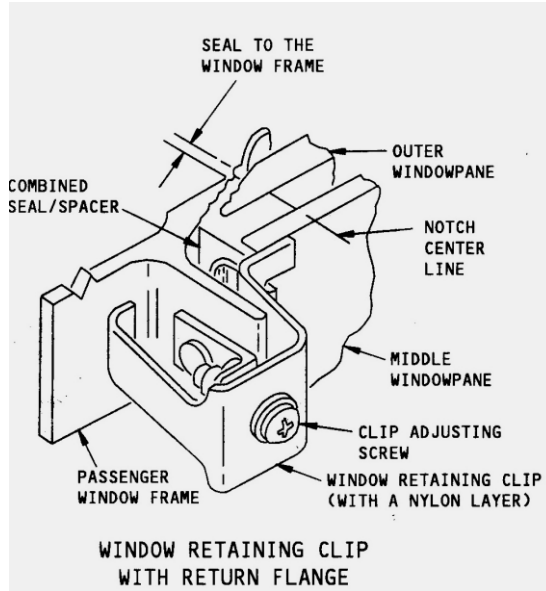
Şekil 7.14: Yolcu kabini camı ve parçaları

Dış ve orta cam yapısal olup basınç yüklerini taşır. Bu camlar tapa tip camlardır. Dış cam gerilmiş akrilikten plastik olup köşeleri yuvarlatılmış dikdörtgen şeklindedir. Yuvasına takılabilmesi için dış kenarlara pah kırılmıştır. Uçak gövdesinin dış şekline uyum sağlaması için dış camın dış yüzeyi gövde yüzeyi gibi şekillendirilmiştir. Bu şekilde aerodinamik pürüzsüzlük sağlanmış olur.

Orta cam, yapısal açıdan emniyet sağlar. Normal basınç yükünün 1,5 katını taşıyabilir. Orta cam, dökme akrilikten yapılmıştır ve dış cam gibi şekillendirilmiştir. Orta cam, cam contasının içinde yer alır. Kenarlarında dış cam gibi pah kırılmamıştır. Orta camın alta yakın kısmında bir havalandırma deliği yer alır.

İç cam yapısal değildir. Orta camı korumak içindir.

Yolcu kabinindeki camlar, gövde frame'leri arasında dizilmişlerdir. Yapı üzerinde takıldıkları yerde aynı zamanda bir cam tespit bağlantısı bulunur. Bu bağlantı (Window Retaining Clip) camın alt kısmında olup Şekil 7.14'te görülmektedir. Bağlantının takılışı Şekil 7.15'te görülmektedir.



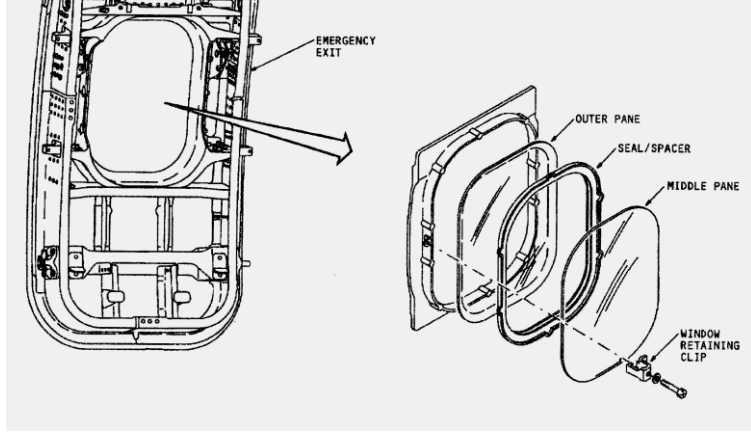
Şekil 7.15: Yolcu kabini camları bağlantısı

7.3. Acil Çıkış Pencereleeri

Acil çıkış camları kanat üzerindeki acil çıkış kapıları üzerindedir. Üç tabakalıdır. Dış ve orta tabaka yapısal olup iç tabaka yapısal değildir. İç cam koruma amaçlıdır. Bu camlar da yolcu kabini camları gibi tapa tipi kapılardır.

Dış tabaka gerilmiş akrilikten plastikten olup dikdörtgen şeklindedir. Köşeleri ve dış kenarları pencere çerçevesine takıldığında oturması için yuvarlatılmış ve pah kırılmıştır. Bu şekilde cam uçak gövde yapısı ile aynı şekilde sahip olur.

Orta cam kabin basıncının 1,5 katı fazla basınç yüküne dayanabilir. Orta cam da dış cam gibi şekillendirilmiş olup kenarlarında pah yoktur. Contası içindedir, alt kısmında bir havalandırma deliği bulunur (Şekil 7.16).

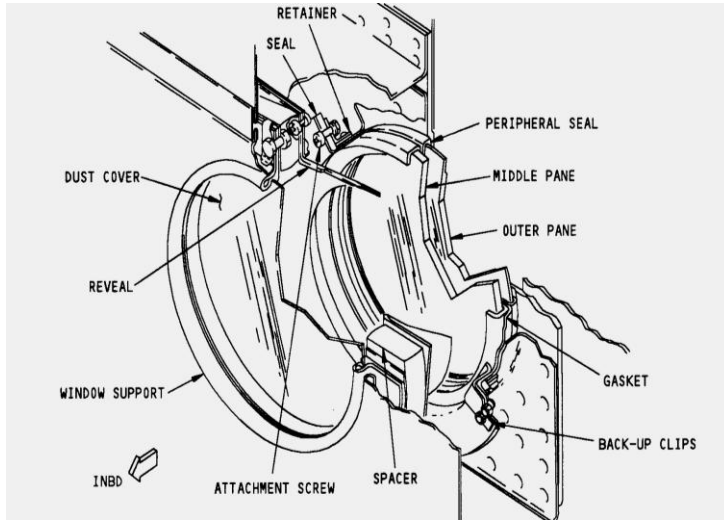


Şekil 7.16: Acil çıkış camları

7.4. Kapı Pencereleri

Kapılara montajlı camlar da yolcu kabini ve acil çıkış camlarında olduğu gibi üç tabakadan meydana gelir. Özellikleri benzerdir. Kapı camları 70 °F sıcaklıkta kabin basıncının 1,5 katı basınca dayanabilir. Dış cam gerilmiş akrilikten iç cam ise dökme akriliklidir.

İç cam koruma amaçlıdır. Ayrıca iç kısımdaki kapı döşemesine monte edilir. İç cam polikarbondan yapılmıştır.

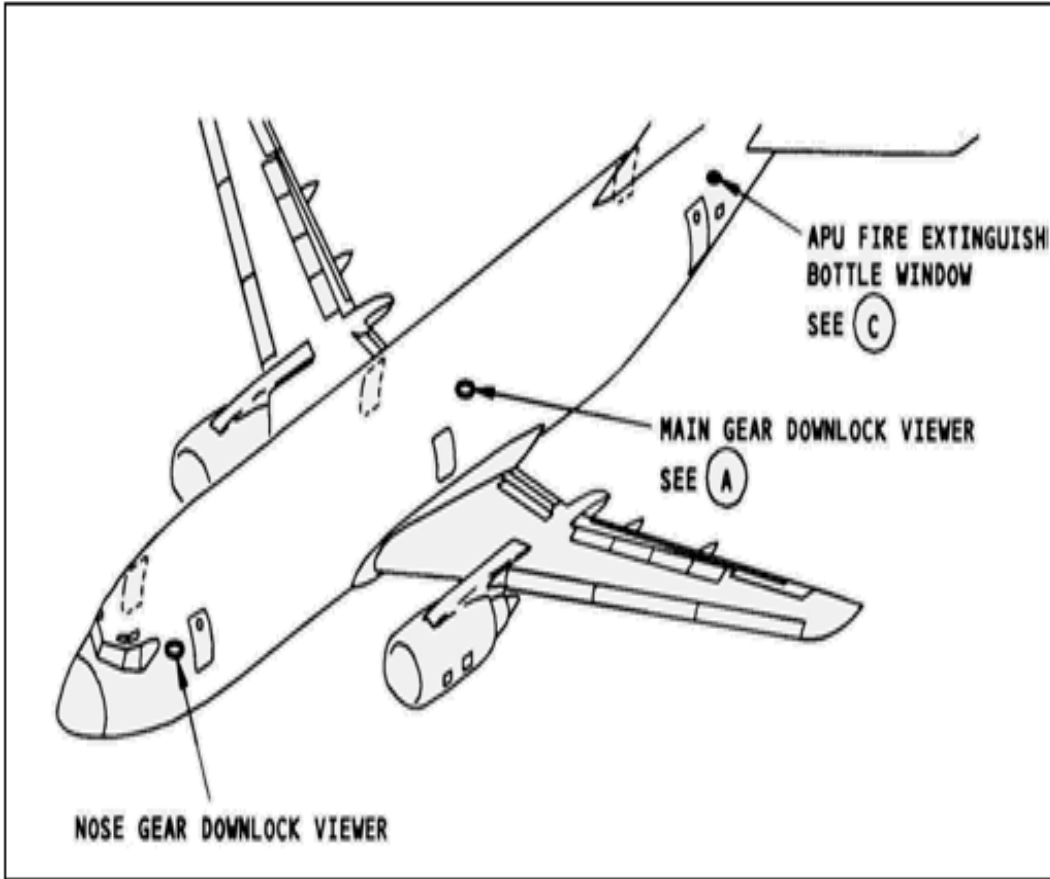


Şekil 7.17: Kapı camları

7.5. Gözlem Penceresi

Bu pencereler konumlandırıldığı yerden bakıldığında merkezlenmiş oldukları noktanın gözlenebilmesine olanak sağlar. Uçak üzerindeki bu tip pencereler üç tane olup Şekil 7.18’de gösterilmiştir. Bunlar, burun iniş takımı kilit gözlem camı (Nose gear downlock viewer), ana iniş takımı kilit gözlem camı (Main gear downlock viewer) ve APU yangın söndürme tüpü gözlem camı (APU fire extinguisher bottle window).

Gözlem pencereleri takıldıkları yerde gözlem yapılabilmesi imkânı verir. Burun iniş takımı gözlem camı uçuş esnasında burun iniş takımının açık ve kilitli olduğunu gözlemek için kokpit zeminine yerleştirilmiştir. Ana iniş takım gözlem camı ise uçuş esnasında ana iniş takımının iniş için açık ve kilitli olduğunu görmek için yolcu kabini zemine yerleştirilmiştir. APU yangın söndürme tüpü camı ise tüpün durumunu gözlemek için yerleştirilmiştir.

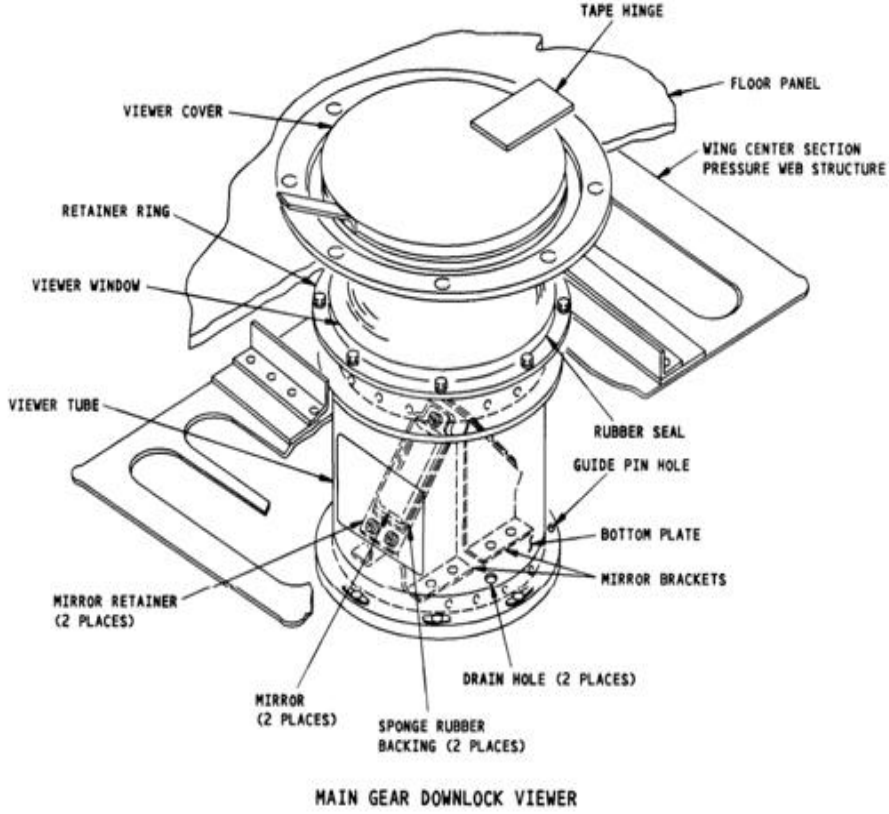


Şekil 7.18: Gözlem camları

7.5.1. Ana İniş Takımı Gözlem Camı

Ana iniş takımlarının uçuş sırasında açık ve kilitli olduğunu gösteren indikatörü görecek şekilde konumlandırılmıştır. Ana iniş takım yuvasının üzerinde, ana kabin içinde,

koridor üzerinde zeminde bulunur. Kotraplak bir kapak üzerine menteşelenmiş olup gözlem için kapağın kaldırılması gerekir. Gözlem penceresi bir cam, alüminyum gözlem tüpü ve tüp içinde bulunan iki aynadan oluşur. Aynalar, ana iniş takımının her iki dikmesini görecek şekilde konumlandırılmıştır. Bu yapı kanat merkez kısmında pressure web structure üzerine takılmıştır. Gözlem camı, ana iniş takımları açık ve kilitli olduğu zaman dikme üzerindeki kırmızı boyalı çizgi indikatörlerini görecek şekildedir. Bu çizgilerin görülebilmesi için bir ışık aydınlatması sağlanmıştır. Ana iniş takımı gözlem camı Şekil 7.19'da görülmektedir.



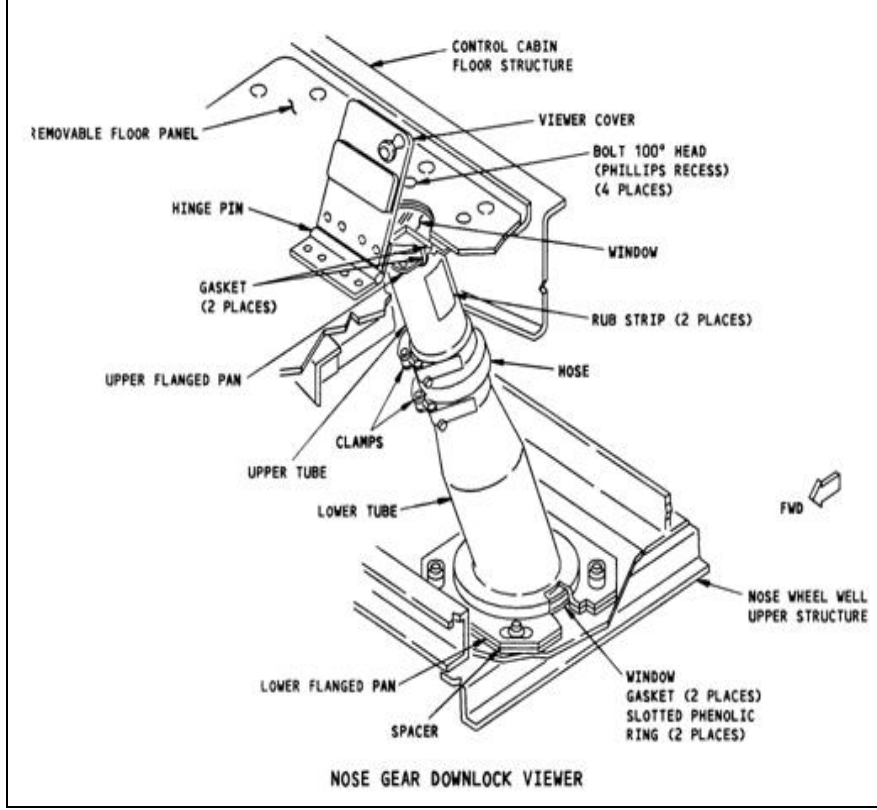
Şekil 7.19: Ana iniş takımı gözlem camı ve parçaları

7.5.2. Burun İniş Takımı Gözlem Camı

Burun iniş takımı gözlem camı uçuş sırasında iniş takımının drag link'inin (iniş takımı açık ve kilitli olduğu zaman) görmek için konulmuş gözlem camıdır. Gözlem camı iniş takımı indikatörünün ve kilit desteğini gösterecek şekilde yerleşmiştir.

Gözlem camının üst tarafı bir kapağın altında kontrol kabini (kokpit) zemininde, burun iniş takımının üzerindedir. Gözlem tüpü burun iniş takımı bölmesinin içinde bulunur. Yapısı iki cam, iki alüminyum tüp ve alüminyum tüpleri birleştiren kauçuk bir hortumdan oluşur. Üst camı akrilik olup iki adet sentetik conta arasındadır. Alt cam ise pul ve contalar ile tutma halkasına sekiz cıvata ile bağlanmıştır. Alt camın pulu üzerinde yarıklar bulunur ve bu

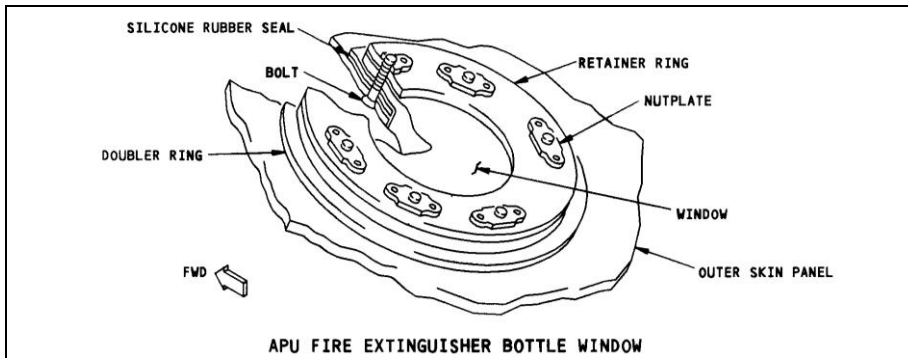
kanallar sayesinde drain sağlanır. Kabin havasının tüp içinde buharlanmayı önlemesi için tüp üzerinde 4 küçük delik bulunur.



Şekil 7.20: Burun iniş takımı gözlem camı ve parçaları

7.5.3. APU Yangın Söndürme Tüpü Gözlem Camı

APU yangın söndürme tüpünü gözlemek için konulmuş olan gözlem camı dış gövde paneli üzerindedir ve yapısında baskı halkası, silikon kauçuk conta, tutucu halka ve bağlantı elemanlarında meydana gelir. Şekil 7.21’de bu elemanlar görülmektedir.



Şekil 7.21: APU yangın söndürme tüpü gözlem camı ve parçaları

UYGULAMA FAALİYETİ

Uçak pencerelerinin kontrollerini “AMM Chapter 56”ya göre aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yolcu kabini camlarının çatlak (cracks) ve kılcal çatlaklarını (Crazing) kontrol ediniz.	➤ Çatlakların limitlerine “AMM Chapter 56”ya göre inspection/check (Kontrol) bölümünden bakınız. ➤ Crazingler yüzeye 90° çatlaklardır. Konumları dolayısıyla boylarını tespit etmek zor olduğu için dikkatle bakınız. ➤ Limitleri aşan çatlaklar varsa cam değiştirilir. ➤ Orta tabakası çatlak camlar varsa kabini basınçlandırmayınız (Aksi hâlde cam parçalanır.).
➤ Aşınmayı (erosion) kontrol ediniz.	➤ Yüzeylerdeki aşınmalar kötü görünüyorsa limitleri aşmadan (camın kalınlığı önemlidir) tamir ediniz.
➤ Delaminasyon kontrolü yapınız.	➤ Delaminasyon akrilik camlarda oluşur, bu camlarda delaminasyona bakınız. ➤ Delaminasyon için cam kenarlarında veya içerden tabaka hâlinde oluşan ayrılmalara bakınız. ➤ Camın delaminasyon oluşan dış tabakasını değiştiriniz. ➤ Camın delaminasyon oluşan orta ve iç tabakasında AMM’ye göre limitleri kontrol ediniz.
➤ Çizikleri (Scratch) kontrol ediniz.	➤ Çizikleri kontrol ederken AMM’de verilen limitlere göre kontrol ediniz. ➤ Çatlak kontrolünü çatlağın pürüzsüz tarafında yapılan ışık yansıması ile yapabilirsiniz. ➤ Çizikleri derinliklerine göre tanımlayınız. ➤ Çizikler ile ilgili tüm kontrol yöntemlerini AMM’ye göre tamamlayınız.
➤ İç bükeyliği (Concavity) kontrol ediniz.	➤ Yüzeyde oluşan iç bükeylik için camın arkasında düz kenarlı bir cismin nasıl görüldüğüne bakınız. ➤ İç bükeylik kontrolü için düz cisim ile camın merkezi arasında bir boşluk oluşup oluşmadığına bakınız. ➤ İç bükeylik kontrolü için camın sabit şekilde buharlanma yapıp yapmadığını kontrol ediniz.
➤ Yüzeyde bozulmayı (distortion) kontrol ediniz.	➤ Bozulma için yüzey sınırlarını kontrol ediniz. ➤ Yüzeyde oluşan pürüzleri kontrol ediniz. ➤

➤ Yüzeyde akma (creep) kontrolü yapınız.	➤ Pecere bağlantısının olduğu yerdeki kenarlara bakınız. ➤ Yüzeyde başka hasar ve deformasyon yok ise camı kullanınız.
➤ Çarpıklık (wrap) kontrolü yapınız.	➤ Camda dalgalanma, burulma ve eğilmelere bakınız.
➤ Seal'leri kontrol ediniz.	➤ Seal'leri kontrol ederken camda buharlanma oluşup oluşmadığına bakınız. ➤ Seal'in dış kısmındaki cam üzerinde ya da orta camın havalandırma deliği civarında lekelere bakınız. ➤ Seal'lerin yerinden oynayıp oynamadığına bakınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Yolcu kabini camlarının çatlak (cracks) ve kılcal çatlaklarını (Crazing) kontrol ettiniz mi?		
2	Aşınmayı (erosion) kontrol ettiniz mi?		
3	Delaminasyon kontrolü yaptınız mı?		
4	Çizikleri (Scratch) kontrol ettiniz mi?		
5	İç bükeyliği (Concavity) kontrol ettiniz mi?		
6	Yüzeyde bozulmayı (distortion) kontrol ettiniz mi?		
7	Yüzeyde akma (creep) kontrolü yaptınız mı?		
8	Çarpıklık (wrap) kontrolü yaptınız mı?		
9	Seal'leri kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kokpitte kaç adet pencere bulunur?
A) 4
B) 5
C) 8
D) 10
2. Kokpit pencerelerinden hangisi acil çıkış içindir?
A) 1R
B) 1L
C) 2R
D) 2L
3. Camlar ile ilgili hangisi doğrudur?
A) Kalınlıklar aynıdır.
B) Malzemeleri aynıdır.
C) Kabin içi basıncı muhafaza ederler.
D) Hepsi elektrikli olarak ısıtılır.
4. Yolcu kabini camları için hangisi doğrudur?
A) Üç katmandır.
B) Tapa tipi yapılardır.
C) Kabin basınç yüklerini alırlar.
D) Hepsi
5. Burun iniş takımı gözlem camının amacı nedir?
A) İniş takımının açık ve kilitli olduğunu görmek için
B) İniş takımını manuel olarak açmak için
C) İniş takımının kapalı olduğunu görmek için
D) Havalandırma için

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Uçak tipine ve ölçüsüne göre istasyon numaraları değişiklik gösterebilir. Bu bilgileri bulabilmek için aşağıdaki hangi numaralı chapter kullanılır?
 - A) AMM (Aircraft Maintenance Manual) Chapter 01
 - B) AMM (Aircraft Maintenance Manual) Chapter 06
 - C) AMM (Aircraft Maintenance Manual) Chapter 51
 - D) AMM (Aircraft Maintenance Manual) Chapter 56
2. Bir uçak yapısında major-zone tanımlarken sağ kanat aşağıdakilerden hangisi tanımlar?
 - A) 100
 - B) 400
 - C) 600
 - D) 800
3. Aşağıdaki gövde yapılarının hangisinde gövde sacı doğrudan frame'lere bağlanır?
 - A) Kafes yapı
 - B) Monokok yapı
 - C) Yarı monokok yapı
 - D) Hepsi
4. Aşağıdakilerden hangisi yolcu kabini zemin yapısında bulunur?
 - A) Frame
 - B) Floor Beam
 - C) Keel Beam
 - D) Pressure Bulkhead
5. Aşağıdakilerden hangisi uçak yapısında kullanılmayan boya tipidir?
 - A) Silikon bazlı
 - B) Poliüretan bazlı
 - C) Su bazlı
 - D) Kireç bazlı
6. "Uçağın simetri kontrolleri yapılırken rüzgar hızı mph'dan fazla olduğunda uçak yükseltilmez." cümlesinde boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?
 - A) 15
 - B) 25
 - C) 35
 - D) 55

7. Azimut ölçümünde kullanılan ölçme aleti nedir?
A) Teodolit
B) Tramell
C) Şakul
D) Kumpas
8. Birinci sınıf koltuklar kaç inç mesafe ile uçağa yerleştirilir?
A) 13
B) 30
C) 32
D) 36
9. Yolcu uçaklarında servis kapıları nerede bulunur?
A) Önde
B) Arkada
C) Sağda
D) Solda
10. Uçaklarda uçuş kabininde kaç numaralı pencere kayar tip açılan penceredir?
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	B
3	C
4	D
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	C
4	B
5	E

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	B
4	B
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	D
4	B
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	C
4	A
5	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	D
4	C
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-7'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	D
4	D
5	A

MODÜL DEĞERLENDİRME'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	B
4	B
5	D
6	C
7	A
8	D
9	C
10	B

KAYNAKÇA

- **A340 Technical Training Manuel Chapter 25**, AIRBUS, France, 1992.
- **A310 Structural Repair Manuel**, AIRBUS, Germany, 2002.
- Akbilek TURGAY, **JAR-OPS 1 Subpart M Ve SHY-M Kuralları Semineri Notları**, THY İstanbul, 2005.
- ATEŞ Osman, **Teknik Temel Genel Uçak Bilgisi**, THY, İstanbul, 2002.
- **Boeing 737 Maintenance Manuel Chapter 56**, BOEING, USA, 2000.
- **Boeing 737 Maintenance Manuel Chapter 56**, BOEING, USA, 1998.
- **Boeing 727 Structural Repair Manuel Chapter 51-60**, BOEING, USA, 1971.
- GÜNGÖR Yasin, **Malzeme Bilgisi**, Nesil Matbaacılık, İstanbul, 2003.
- **Sealant Uygulamalı Eğitimi**, THY Uygulamalı Eğitim Müdürlüğü, İstanbul, 2004.