



SİVİL HAVACILIK
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



Havaalanları Daire Başkanlığı

HAVAALANI KAPLAMA YÜZEY KOŞULLARI



T.C.
Ulaştırma Denizcilik ve
Haberleşme Bakanlığı
bağlı kuruluşudur.

Yayın No: HAD/T-33



SİVİL HAVACILIK
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

HAVAALANI KAPLAMA YÜZEY KOŞULLARI



T.C.
Ulaştırma Denizcilik ve
Haberleşme Bakanlığı
bağlı kuruluşudur.

SİVİL HAVACILIK GENEL MÜDÜRLÜĞÜ YAYINLARI

Yayın No : HAD/T-33

Yayın Türü : Çeviri

Konu : Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) tarafından yayımlanan "Airport Services Manual (Doc 9137), Part 2 Pavement Surface Conditions, Fourth Edition, 2002" dokümanının Türkçe'ye tercüme edilmiş halidir.

İlgili Birim : Havaalanları Daire Başkanlığı

1. Basım Tarihi ve Yeri: Aralık 2017, Ankara

© 2017 Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
Telif Hakları Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'ne aittir. Her hakkı saklıdır. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından özel olarak izin verilmedikçe bu yayının kopyalanarak çoğaltılması, dağıtılması ve kullanılması yasaktır.

Bu yayın bilgilendirme amacıyla hazırlanmıştır. Yapılacak uygulamalarda ICAO tarafından yayımlanmış olan orjinal dokümanın son şeklinde yer alan hususlara uyulması gerekmektedir.

www.shgm.gov.tr

ISBN : 978-975-493-092-4

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü

Gazi Mustafa Kemal Bulvarı No: 128/A 06570 Maltepe/ANKARA

Telefon : +90 312 203 60 00

Fax : +90 312 212 46 84

Tasarım

NANİT İleri Teknolojiler

GSM : 0505 413 71 55

ÖNSÖZ

Annex 14, Cilt I kapsamındaki hükümler, Devletler tarafından hareket alanındaki kirleticilerin, birikimi minimize edilecek ve bu sayede iyi sürtünme özellikleri ve düşük yuvarlanma direnci sağlayacak şekilde mümkün olduğunca hızlı bir şekilde ve tümüyle giderilmesi için gerekli tedbirlerin alınmasını öngörmektedir. Ayrıca, söz konusu Ek kapsamında, kaplama yüzeyinin uçak strüktürlerine veya motorlarına hasar verebilecek veya uçak sistemlerinin çalışmasına zarar verebilecek açıktaki taşlardan veya diğer kalıntılardan temizlenmesi gerekli görülmektedir. Kirleticilerin tümüyle temizlenmesinin mümkün olmadığı hallerde kaplama durumunun değerlendirilmesi ve bu bilginin havalimanındaki uygun birimlere bildirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, pistin sürtünme özelliklerinin periyodik olarak ölçülmesi ve sürtünme özelliklerinin Devlet tarafından belirlenen belirli seviyelerin altında olduğu hallerde uygun tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bu el kitabının amacı, hareket alanındaki kirleticilerden veya kalıntılardan veya hareket alanının hava şartlarına maruz kalmasından doğan problemlerin üstesinden gelmesine yönelik yeterli tedbirlerin alınmasının sağlanmasında Devletlere yardım sağlamaktır.

Havalimanı otoritesinin amacının, uçak performansına olumsuz etki eden tüm kirleticilerin ve kalıntıların hareket alanından kaldırılması olması gerektiğine ne kadar vurgu yapılsa azdır. Bu hususta, kirleticilerin hareket alanından giderilmesine yönelik mekanik ve kimyasal yöntemlerin ekonomisinin ve verimliliğinin iyileştirilmesine yönelik olarak sürekli araştırma yönlendirmesinde bulunmaktadır. Bununla birlikte, sürtünme değerlerinin ölçülmesi yönündeki gerekliliği, dolayısıyla da bu ölçümler için kabul edilebilir yöntemlerin geliştirilmesini haklı çıkaran koşullar mevcuttur.

Farklı tiplerdeki sürtünme ölçüm cihazları tarafından üretilen sürtünme değerleri arasında korelasyon elde etme ihtimali bir süre için denemelere ve tartışmalara konu olmuştur. 1972 yılında, ICAO tarafından, pist sürtünme özelliklerini ölçmek üzere kullanılan farklı yer ekipmanları arasındaki korelasyonun tespitine yönelik bir program onaylanmıştır. Sonuç olarak, kar veya buzla kaplı yüzeylerde kullanıldığında belirli sürtünme ölçüm cihazları arasındaki korelasyonu gösteren bir şema oluşturulmuştur. Islak yüzeylerde kullanıldığında sürtünme ölçüm cihazları arasındaki korelasyon kabul edilemez olmuştur. 1990'larda Amerika Birleşik Devletleri'nde gerçekleştirilen testler, sıkışmış kar veya buzla kaplı kaplamalı yüzeylerde sürtünme ölçüm cihazları arasında oldukça farklı korelasyona işaret etmiş ve bu da test tekerlek lastiği parametrelerindeki değişikliklere atfedilmiştir. Kendinden ıslak koşullar altında yeni tekerlek lastikleri ile gerçekleştirilen kapsamlı testler çeşitli sürekli sürtünme ölçümü cihazları arasında kabul edilebilir bir korelasyonun istatistiksel olarak doğrulanmasıyla sonuçlanmıştır.

Bu el kitabında diğerlerine ilaveten sürtünmeye etki eden temel faktörlere, kaplamalı yüzeylerde sürtünme ölçüm cihazları arasındaki korelasyona, söz konusu cihazların tanımına, kar, buz ve su ile kaplı yüzeylerdeki sürtünme değerlerinin ölçülmesine ve raporlanmasına yönelik uygulamalara, kaplama yüzeyi durumu bilgilerinin toplanmasına ve dağıtılmasına ve hareket alanından kirleticilerin ve kalıntıların giderilmesine ve kaldırılmasına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Bu el kitabının güncel tutulması amaçlanmaktadır. Gelecek basımların, edinilen tecrübeler ve bu el kitabının kullanıcılarından alınan yorumlar ve tavsiyeler doğrultusunda geliştirilmesi kuvvetle muhtemeldir. Dolayısıyla, okurlar bu basıma ilişkin görüşlerini, yorumlarını ve tavsiyelerini bildirmeye davet edilmektedirler. Bu geri bildirimler, ICAO Genel Sekreterliğine yönlendirilmelidir.

İçindekiler

1. BÖLÜM	12
Genel	12
1.1 GİRİŞ	12
1.2 PİST YÜZEYİ SÜRTÜNME ÖZELLİKLERİNİN/UÇAK FRENLEME PERFORMANSININ ÖNEMİ	13
1.3 PİST YÜZEY KOŞULLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ İHTİYACI	14
1.4 KIRLETİCİ ENGELLEME KUVVETİ	16
1.5 TERİMLERE İLİŞKİN AÇIKLAMALAR	16
2. BÖLÜM	26
Sürtünmeye Etki Eden Temel Faktörlerin Değerlendirilmesi	26
2.1 SU DERİNLİĞİ VE SU DERİNLİĞİNİN DİNAMİK SUDA TEKERLEK KAYMASI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ	26
2.2 YÜZEY KIRLETİCİLERİ	29
2.3 YÜZEY DOKUSU	31
2.4 DÜZGÜNSÜZLÜK	34
3. BÖLÜM	38
Islak Kaplamalı Yüzeylerin Sürtünme Özelliklerinin Tespiti ve İfade Edilmesi	38
3.1 GENEL	38
3.2 ÖLÇÜM	39
3.3 RAPORLAMA	44
3.4 DÜŞÜK SÜRTÜNME ÖZELLİKLERİNİN YORUMLANMASI	44
4. BÖLÜM	48
Sıkışmış Kar veya Buzla Kaplı Kaplamalı Yüzey Sürtünme Özelliklerinin Ölçülmesi	48
4.1 GENEL	48
4.2 DEĞİŞEN KOŞULLARDA HAVALİMANI PROBLEMİ	48
4.3 SÜRTÜNME ÖZELLİKLERİNE İLİŞKİN BİLGİLERİN GEREKLİ TUTARLILIĞI	50
4.4 ÖLÇÜM	51
4.5. RAPORLAMA	51
5. BÖLÜM	56
Pist Sürtünme Ölçüm Cihazları	56
5.1 STANDARDİZASYON İHTİMALİ	56
5.2 YENİ SÜRTÜNME ÖLÇÜM CİHAZLARINA İLİŞKİN KRİTERLER	56
5.3 SÜRTÜNME ÖLÇÜM CİHAZLARI ARASINDAKİ KORELASYON	58
5.4 UÇAK DURMA PERFORMANSI İLE KORELASYON	63
5.5 SÜRTÜNME ÖLÇÜM CİHAZLARI HAKKINDA GENEL TARTIŞMA	64
5.6 MU-METER	65
5.7 PİST SÜRTÜNME TEST CİHAZI	65

5.8 SKIDDOMETER.....	66
5.9 YÜZEY SÜRTÜNME TEST CİHAZI	67
5.10 GRIP TESTER.....	72
5.11 TATRA SÜRTÜNME TEST CİHAZI	73
5.12 PİST ANALİZ VE KAYIT CİHAZI (RUNAR).....	74
5.13 DESELEROMETRELER.....	75
6. BÖLÜM	82
Kaplama Yüzeyi Durumu Bilgilerinin Toplanması ve Dağıtılması	82
6.1 GENEL.....	82
6.2 ISLAK YÜZEY DURUMU BİLGİLERİ.....	83
6.3 KAR, SULU KAR VEYA BUZ İLE KAPLI YÜZEY DURUMU BİLGİLERİ	85
6.4 SNOWTAM FORMATI.....	86
7. BÖLÜM	98
Kar Kaldırma ve Buz Kontrolü	98
7.1 GENEL.....	98
7.2 KAR KOMİTESİ.....	100
7.3 KAR PLANI PROSEDÜRÜ.....	100
7.4 MEKANİK YÖNTEMLER.....	102
7.5 KAR KALDIRMA VE BUZ KONTROLÜ EKİPMANLARI.....	104
7.6 TERMAL YÖNTEMLER	128
7.7 KİMYASAL YÖNTEMLER	129
7.8 HAREKET ALANI DIŞINDAKİ ALANLARDAN BUZUN TEMİZLENMESİNE YÖNELİK MATERYALLER.....	134
7.9 SULU KARIN TEMİZLENMESİ.....	135
8. BÖLÜM	138
Lastik Kauçuğun Kaldırılması	138
8.1 GENEL.....	138
8.2 KİMYASAL KALDIRMA.....	139
8.3 MEKANİK KALDIRMA.....	139
9. BÖLÜM	144
Akaryakıt ve/veya Yağ Giderme	144
9.1 GENEL.....	144
10. BÖLÜM	148
Kalıntıların Giderilmesi	148
10.1 GENEL.....	148
10.2 KALINTILARIN KALDIRILMASINA YÖNELİK EKİPMANLAR.....	150
10.3 SÜPÜRME ÜNİTESİNE YÖNELİK TESTLER.....	151

İLAVE - 1	156
Asgari Sürtünme Seviyesinin Tespitine Yönelik Yöntem.....	156
İLAVE - 2	166
Sürtünme Ekipmanlarının Mevcut Olmadığı Hallerde, Turbo-Jet Uçak Operasyonlarına Hizmet Veren Havalimanlarında Gözle İnceleme Pist Bakım İncelemelerinin Gerçekleştirilmesine İlişkin Prosedürler.....	166
İLAVE - 3	176
Havalimanı Kolaylıklarında Kullanılan Yeni Sürekli Sürtünme Ölçüm Ekipmanlarına Yönelik NASA Sertifikasyon Test Prosedürü.....	176
İLAVE - 4	182
Sürekli Sabit Frenleme Kayması Tekniği Kullanılarak Kaplamalı Yüzeylerde Kızaklama Direncine Yönelik Standart Test Metodu.....	182
İLAVE - 5	192
Pist Sürtünme Değerlendirmesi Programı Örneği.....	192
İLAVE - 6	200
Sürtünme Test Cihazı Mevcut Olmadığında Frenlemenin Ölçülmesine veya Değerlendirilmesine Yönelik Yöntemler	200
İLAVE - 7	206
Kar Küreme Aygıtı Tipleri Ve Aksesuarları.....	206
İLAVE - 8	214
İlgili Okuma Materyali.....	214





BÖLÜM
1

GİRİŞ

1. BÖLÜM

Genel

Not.— Kirletici ve kalıntı terimleri bu el kitabında aşağıdaki anlamlarda kullanılmaktadır. Kirletici, herhangi bir havalimanı kaplamasındaki, etkisi kaplama yüzeyinin sürtünme özelliklerine zararlı olan birikinti (kar, sulu kar, buz, durgun su, çamur, toz, kum, yağ ve lastik kauçuğu gibi) olarak değerlendirilmektedir. Kalıntı, uçak strüktürlerine veya motorlarına zararlı olan veya strüktüre çarpmaları veya motorlar tarafından emilmeleri halinde uçak sistemlerinin çalışmasına zarar verebilecek açıktaki malzeme parçalarıdır (kum, taş, kağıt, tahta, metal ve kaplama parçaları gibi). Kalıntıların sebebiyet verdiği hasar FOD (yabancı madde hasarı) olarak da bilinir.

1.1 GİRİŞ

1.1.1 Pistte kar, sulu kar, buz veya su olduğu haller ve bilhassa uçak kalkış veya iniş hızlarının yüksek olduğu haller gibi belirli işletme koşullarında uçak tekerlekleri ile pist yüzeyi arasındaki mevcut sürtünmenin yeterliliği konusunda genel bir kaygı hakimdir. Bu uçakların durma performansının daha ziyade uçak tekerlekleri ile pist yüzeyi arasındaki mevcut sürtünmeye dayalı olması, iniş ve kalkış hızlarının yüksek olması ve bazı hallerde iniş veya kalkış için gerekli pist uzunluğunun mevcut pist uzunluğu bakımından kritik olma eğiliminde olması sebebiyle, bu kaygı, jet motorlu nakliye uçakları için daha ileri boyuttadır. Buna ilaveten, bu gibi işletme koşullarında çapraz rüzgar varlığı halinde uçak yön kontrolü zarar görebilir.

1.1.2 Islak pistteki iniş mesafesi gerekliliğinin kuru olduğunda aynı pistteki iniş mesafesi gerekliliğinden uzun olmasının tavsiye edilmesinde ulusal uçuşa elverişlilik otoriteleri tarafından alınan tedbir, durumun ciddiyetine işaret etmektedir. Sulu kar veya su ile kaplı pistlerden jet uçaklarının kalkışı ile ilişkili diğer problemler, kirletici engelleme kuvveti etkisine bağlı performans bozulmasının yanı sıra, uçak gövdesi hasarını ve motor emme problemini içermektedir. Sulu kar veya su ile kaplı pistlerden kalkış gerçekleştirilmesi sorunu ile başa çıkma yollarına ilişkin bilgiler Uçuşa Elverişlilik Teknik El Kitabı (Doc 9051) kapsamında yer almaktadır.

1.1.3 Ayrıca, işletme tekniğini ayarlamalarına ve performans düzeltmelerini uygulamalarına imkan vermek amacıyla pilota ve operasyon personeline pist yüzeyi sürtünme özellikleri/uçak frenleme performansı hakkında yeterli bilgi verilmesi elzemdir. Pistin kar veya buz ile kontamine olması halinde, pistin durumu değerlendirilmeli, sürtünme katsayısı ölçülmeli ve sonuçlar pilota bildirilmelidir. Pistin su ile kontamine olması ve ıslak olduğunda kaygan hale gelmesi durumunda, pilot, potansiyel olarak tehlike arz eden durumlardan haberdar edilmelidir.

1.1.4 Pist yüzeyi sürtünmesinin değerlendirilmesine yönelik ihtiyaca ve bu değerlendirme yöntemlerine veya kar, sulu kar, buz veya su gibi meteorolojik kirleticilerin varlığı sebebiyle engelle-

me kuvveti etkisine ayrıntılı olarak önem verilmesi öncesinde, havalimanı otoritesinin amacının tüm kirleticileri mümkün olduğunca hızlı bir şekilde ve tümüyle kaldırmak ve uçak performansına olumsuz etki edebilecek diğer pist yüzeyi koşullarını gidermek olduğu ne kadar vurgulansa azdır.

1.2 PİST YÜZEYİ SÜRTÜNME ÖZELLİKLERİNİN/UÇAK FRENLEME PERFORMANSININ ÖNEMİ

1.2.1 Uçak pisti aşma ve pistten çıkma olaylarından ve kazalarından elde edilen kanıtlar, yetersiz pist sürtünme özelliklerinin/uçak frenleme performansının çoğu vakada birincil sebep veya en azından destekleyici etken olduğuna işaret etmektedir. Emniyet ile ilgili bu yön dışında, düşük sürtünme özellikleri neticesinde uçak operasyonları belirgin düzeyde zarar görebilmektedir. Kaplanmış pistin yüzeyinin, pist ıslak olduğunda iyi sürtünme özellikleri sağlayacak şekilde inşa edilmesi elzemdir. Bu bağlamda, yeni bir zeminin ortalama yüzey dokusu derinliğinin 1.0 mm'nin altında olmaması makbuldür. Bu husus normalde, bir şekilde özel yüzey işlemi gerektirir.

1.2.2 Yeterli pist sürtünme özellikleri üç ayrı amaç için gereklidir:

- iniş veya reddedilmiş kalkış sonrasında uçağın hız kesmesi;
- bilhassa çapraz rüzgar, asimetrik motor gücü veya teknik arızalar halinde olmak üzere, kalkışta veya inişte yer rulesi sırasında yön kontrolünün muhafaza edilmesi ve
- tekerlek koymada tekerlek virili (spin-up).

1.2.3 Gerek uçak frenlemesi gerekse de yön kontrolü kabiliyeti bakımından olsun, uçağın yerde çalışır halde dahi halen, uçak frenleme performansına etki edebilen ve sapma açısı civarında momentler yaratabilen kayda değer aerodinamik ve diğer kuvvetlere maruz olduğu kayda alınmalıdır. Bu momentler, asimetrik motor gücü (örneğin, kalkışta motor arızası), asimetrik tekerlek freni uygulaması veya çapraz rüzgar tarafından da tetiklenebilir. Sonuç, yön sabitliğine kritik düzeyde etki edebilir. Her durumda, pist yüzeyi sürtünmesi bu kuvvetlere veya momentlere karşı koymada hayati rol oynar. Yön kontrolü bakımından tüm uçaklar kabul edilebilir çapraz rüzgar bileşenlerine ilişkin spesifik limitlere tabidir. Pist yüzeyi sürtünmesi azaldıkça bu limitler de azalır.

1.2.4 Azalan pist yüzeyi sürtünmesi, farklı işletme kriteri sebebiyle vazgeçilmiş kalkış durumuna kıyasla iniş durumu için farklı bir öneme sahiptir.

1.2.5 İnişte, tekerleklerin tam dönüş hızına virili (spin-up) için tekerlek koymada pist yüzeyi sürtünmesi özellikle önemlidir. Bu husus, (en güncel uçaklara takılı bulunan) elektronik ve mekanik olarak kontrol edilen kızaklanmayı önleyici frenleme sistemlerinin optimal çalışması ve mümkün olan en iyi istikamet verme kabiliyetinin elde edilmesi bakımından en önemli koşuldur. Bunun yanı sıra, artık kaldırma kuvvetini ortadan kaldıran ve aerodinamik engelleme kuvvetini arttıran kollu otomatik spoyler ile kollu otomatik fren sistemleri sadece uygun tekerlek virili (spin-up) elde edildiğinde tetiklenir. Genel olarak aşırı lastik kauçuğu kalıntılarının sebebiyet verdiği yetersiz pist yüzeyi sürtünmesi sonucunda, gerçek operasyonlarda virilin (spin-up) geciktirilmesi sıradışı değildir. Ekstrem durumlarda, münferit tekerlekler hiç viril (spin-up) yapamayabilir ve böylelikle

de potansiyel olarak tehlike arz eden bir durum oluşturabilir ve muhtemelen tekerlek lastiği arızasına yol açabilir.

1.2.6 Genel olarak uçak sertifikasyonu performans ve işletme gereklilikleri, temiz, kuru, başka bir deyişle o yüzey için azami uçak frenlemesine erişilen bir pist yüzeyi tarafından sağlanan sürtünme özelliklerine dayalıdır. Islak pist için ise genellikle iniş mesafesinde ek bir artış gereklidir.

1.2.7 (Islak veya kaygan koşullar gibi) olumsuz pist koşullarında azalan durma kabiliyetini telafi etmek için, gerekli pist uzunluğundaki artışlar veya izin verilen kalkış kütlelerinde veya iniş kütlelerinde azalma şeklinde performans düzeltmeleri uygulanır. Azalan yön kontrolünü telafi etmek üzere, izin verilen çapraz rüzgar bileşeni azaltılır.

1.2.8 Yetersiz pist yüzeyi sürtünmesinin sebebiyet verdiği potansiyel problemleri hafifletmek için temel olarak iki olası yaklaşım mevcuttur:

- a) mevcut pist yüzeyi sürtünmesine/uçak frenleme performansına ilişkin kalkış ve iniş hakkında güvenilir uçak performans verilerinin sunulması ve
- b) daima ve tüm çevresel koşullarda yeterli pist yüzeyi sürtünmesinin sağlanması.

1.2.9 Verimlilikten ve düzenlilikten ziyade sadece emniyeti iyileştirecek olan birinci kavram ağırlıklı olarak aşağıdakiler sebebiyle zor görünmektedir:

- a) operasyonel olarak anlam ifade eden bakımdan pist sürtünme özelliklerinin tespit edilmesi sorunu ve
- b) yerde kullanılan sürtünme ölçüm cihazları ile uçak frenleme performansı arasındaki korelasyon sorunu. Bu husus bilhassa ıslak pist durumunda geçerlidir.

1.2.10 İkincisi ise ideal bir yaklaşım olup özel olarak ıslak pisti ele almaktadır. Esas itibarıyla kaplama tasarımına ve bakımına ilişkin sürtünme özellikleri asgari seviyelerinin belirlenmesinden oluşmaktadır. Kanıtlar, uygun standartlara göre inşa edilen ve yeterli şekilde bakımı yapılan pistlerin optimal operasyon koşullarını sağladığını ve bu hedefi karşıladığını ortaya koymaktadır. Buna göre, çalışmalar, pist tasarımına ve bakımına ilişkin uygun standartların geliştirilmesine ve uygulanmasına yoğunlaştırılmalıdır.

1.3 PİST YÜZEY KOŞULLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ İHTİYACI

1.3.1 Pist yüzeyi sürtünmesi/hız özellikleri aşağıdaki hallerde tespit edilmelidir:

- a) yüzey dokusunu, aşınma ve restorasyon gerekliliklerini değerlendirmek amacıyla sadece sık olmayan ölçümlerin gerekli olabileceği kuru pist hali;
- b) bakım planlama seviyesinin ve/veya asgari kabul edilebilir seviyenin üzerinde oldukları-

nın tespit edilmesi için sadece pist yüzeyi sürtünme özelliklerinin periyodik ölçümlerinin gerekli olduğu ıslak pist hali. Bu bağlamda, akışkansı suda tekerlek kayması bakımından sürtünme katsayısının ciddi ölçüde azalmasının, ıslak olduğunda, lastik kauçuğu kalıntılara bağlı pist kontaminasyonundan kaynaklanabildiği kayda alınmalıdır.

- c) pist üzerinde belirgin derinlikte suyun bulunması ki bu durumda suda tekerlek kayması eğiliminin tespitine yönelik ihtiyaç kabul edilmelidir;
- d) bu tür koşullar oluştuğunda ilave ölçümlerin yapılması gereken alışılmadık koşullarda kaygan pist;
- e) pist yüzeyinin sürtünme koşullarının güncel ve yeterli şekilde değerlendirilmesinin gerektiği, kar, sulu kar veya buz ile kaplı pist ve
- f) kirlenici engelleme kuvvetine tolerans gösterme ihtiyacının kabul edilmesinin gerekli olduğu, pist boyunca belirgin derinlikte sulu kar veya ıslak kar bulunması.

Not.- Pistin veya taksi yolunun yanındaki büyük kar kütlelerinin söz konusu havalimanının hizmet vermeyi amaçladığı uçaklar için tehlike teşkil edecek yükseklikte olması halinde yüzey koşullarının değerlendirilmesi gerekebilir. Islak pist yüzeyi sürtünme özelliklerinin tespiti için pistler ilk inşa edildiklerinde veya yeniden kaplama sonrasında da değerlendirmeye tabi tutulmalıdır.

1.3.2 Yukarıdaki haller, havalimanı otoritesi tarafında aşağıdaki yaklaşımları gerektirebilecektir:

- a) kuru ve ıslak pist koşulları için, pist yüzeyi sürtünme özelliklerinin bakım planlama seviyesinin altında olduğu her durumda düzeltici bakım faaliyeti değerlendirilmelidir. Pist yüzeyi sürtünme özelliklerinin asgari kabul edilebilir sürtünme seviyesinin altında olması halinde, düzeltici bakım faaliyeti başlatılmalı ve buna ilaveten, ıslak olduğunda pistin potansiyel kayganlığına ilişkin bilgi temin edilmelidir (pist sürtünme değerlendirmesi programı örneği için bakınız İlave 5);
- b) kar ve buz ile kaplı pistler için söz konusu yaklaşım, havalimanı trafiğine, bozulan sürtünme koşullarının sıklığına ve temizleme ve ölçüm ekipmanlarının elverişliliğine bağlı olarak değişkenlik arz edebilecektir.

Örneğin;

- 1) çok yoğun bir havalimanında veya bozulan sürtünme koşullarını sıkça tecrübe eden herhangi bir havalimanında - yeterli pist temizleme ekipmanı ve sonuçların kontrolü için sürtünme ölçüm cihazları;
- 2) bozulan sürtünme koşullarını nadiren tecrübe eden, ancak yetersiz pist temizleme ekipmanlarına karşı operasyonların devam etmesi gereken hayli yoğun bir havalimanında - pist sürtünmesinin ölçümü, sulu kar kirlenici engelleme kuvveti potansiyelinin ve belirgin büyük kar kütlelerinin pozisyonunun ve yüksekliğinin değerlendirilmesi ve

- 3) operasyonların olumsuz pist koşullarında askıya alınabildiği, ancak bu tür koşulların başlangıcına dair bir uyarının gerekli olduğu herhangi bir havalimanında - pist sürtünmesinin ölçümü, sulu kar kirletici engelleme kuvveti potansiyelinin ve belirgin büyük kar kütlelerinin pozisyonunun ve yüksekliğinin değerlendirilmesi.

1.4 KİRLETİCİ ENGELLEME KUVVETİ

1.4.1 Pist üzerindeki kar, sulu kar, buz veya su varlığının rapor edilmesi ve karın, sulu karın veya suyun derinliğinin ve konumunun değerlendirilmesi gerekmektedir. Pist üzerindeki kirletici derinliğinin değerlendirilmesine ilişkin raporlar işletici tarafından kalkış için inişe kıyasla farklı şekilde yorumlanacaktır. Kalkış için, işleticilerin kirletici engelleme kuvveti etkisini ve icabında kalkışta suda tekerlek kayması ile kendilerine temin edilen bilgilere dayalı olarak hızlanma-durma mesafesi gerekliliklerini göz önünde bulundurmaları gerekecektir. İniş ile ilgili olarak birincil tehlike, kirleticinin engelleme kuvveti etkileri uçağın hız kesmesine yardımcı olurken suda tekerlek kayması veya sıkışmış kar veya buz sebebiyle sürtünme kaybindan kaynaklanmaktadır.

1.4.2 Bununla birlikte, kalkış sırasında oluşabilecek kirletici engelleme kuvvetinden veya iniş sırasındaki frenleme verimliliği kaybindan kaynaklanan olumsuz etkilerden ayrı olarak uçak tekerleklerinin kaldırdığı sulu kar ve su motorun kendiliğinden durmasına sebebiyet verebilir ve de uçak gövdelerinde ve motorlarda belirgin hasar oluşturabilir. Bu husus, ölçüm tutarlılığının iyileştirilmesine ve kontamine pistteki pist sürtünme özelliklerinin rapor edilmesine yönelik özel çalışmalara yoğunlaşılmasından ziyade çökteticilerin pistten kaldırılması için başka bir sebep teşkil etmektedir.

1.5 TERİMLERE İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

1.5.1 Öncelikle yuvarlanan bir tekerleğin gerek altında gerekse de etrafında oluşan temel olaylardan bazılarını değerlendirmeden sürtünme ölçümüne ve kirletici derinliğinin değerlendirilmesine ilişkin yöntemleri ele almak mümkün değildir.

Bununla birlikte, bu olaylar, sadelik adına, kalitatif bir şekilde ortaya konulabilir.

Yüzde kayması

1.5.2 Eski uçak modellerindeki frenler kızaklanmayı önleyici sistem ile teçhiz edilmemiştir; başka bir deyişle, pilot ne kadar sert fren uygularsa o kadar fren torku oluşurdu. Fren basıncı uygulanmasında tekerlek yavaşlar ve yeterli fren torkunun olması halinde tekerlek kilitlenebilirdi. 185 km/h (100 kt)'lik uçak hızı ile yerle temas noktasında uçak tekerek lastiğinin 148 km/s (80 kt)'lik hızı göz önüne alınacak olursa, tekerlek lastiği yerden 37 km/s (20 kt)'lik bir hızla geçecektir. Bu yüzde 20 kayma olarak adlandırılır. Benzer şekilde, yüzde 100 kaymada tekerlek kilitlenir. Bu terimin önemi, ıslak pist için Şekil 1-1'de yer alan diyagramlı şekilde gösterildiği gibi, yüzdelik kayma değiştiğçe tekerlek tarafından üretilen sürtünme kuvveti miktarının da değişmesinde yatmaktadır. Dolayısıyla, azami sürtünme kuvveti, modern frenleme sistemlerinin frenleme verimliliğini artırır-

mak için faydalandığı bir gerçek olan yüzde 10 ila 20 kayma arasında ortaya çıkar. Buna tekerleklerin bu yüzdeler arasında kaymasına izin verilerek ulaşılır.

1.5.3 Pist sürtünme katsayısı ölçümü perspektifinden bu kavisin önemi, kavisin tepesindeki değerin (μ maksimum olarak adlandırılır), hız karşısında planı çıkarıldığında pist yüzeyinin özelliğini, kontaminasyonunu veya ölçümü gerçekleştiren sürtünme ölçüm cihazını temsil edebilmesi ve dolayısıyla da standart çoğaltılabilir bir değer olmasıdır. Bu sebeple, pist sürtünme katsayısını ölçmek için bu tip cihaz kullanılabilir. Kar veya buz ile kaplı pistlerde, ölçülen değer pilota anlamlı bir şekilde verilebilir. Islak pistlerde, ölçülen değer, pistin ıslak olduğunda ortaya çıkan sürtünme özelliklerinin değerlendirilmesi olarak kullanılabilir.

Kilitlenmiş tekerlek

1.5.4 “Kilitlenmiş tekerlek” terimi tam da kast edilen anlama sahip olup, bu durumda üretilen sürtünme katsayısı μ kızıklaması Şekil 1-1’de yer alan yüzde 100 kaymada olmalıdır. Bu değer optimal kaymada erişilen μ maksimumdan düşük olduğu kayda alınacaktır. Testler, uçak tekerlek lastiği için μ kaymasının pist koşullarına tabi olarak μ maksimumun yüzde 40 ila 90’ı arasında değiştiğini göstermiştir. Buna karşın, kilitlenmiş tekerlek modu kullanan araçlar da pist sürtünme katsayısının ölçümü için kullanılmışlardır. Bu durumda, ölçülen değer, tekerlek koyma sırasındaki potansiyel tekerlek virili (spin-up) için gösterge niteliğinde olacaktır.

Yanal sürtünme katsayısı

1.5.5 Araç yön değiştirdiğinde olduğu gibi, dönen tekerlek sapma yaptığında, tekerlek üzerindeki kuvvet, biri tekerleğin düzleminde, diğeri de aksı boyunca olmak üzere iki yönde ayrışabilir. Yanal sürtünme katsayısı, aks boyunca olan kuvvetin dikey yüke bölünmüş oranıdır. Bu oranın farklı yüzeylerde sapma açısı karşısında kesitirilmesi halinde, Şekil 1-2’ye benzer bir ilişki oluşturulur.

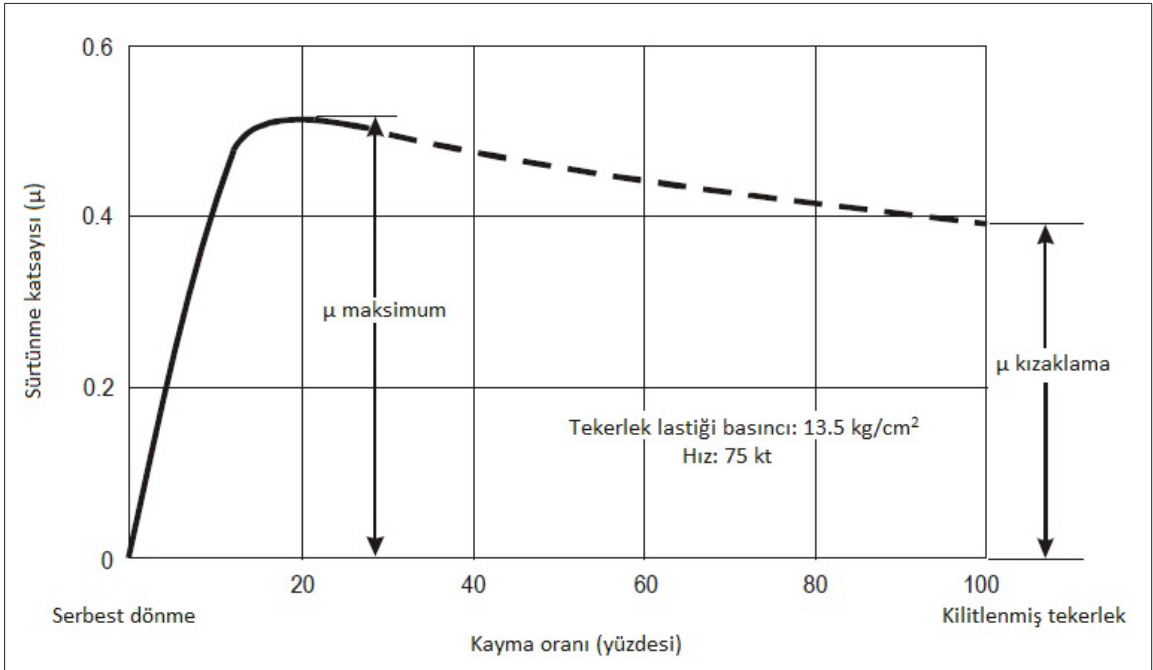
1.5.6 Tekerlek 20 derecenin üzerinde bir açıda sapma yaptığında, pist sürtünme katsayısını temsil eden bir sayı vermek üzere yanal sürtünme katsayısı kullanılamaz. Diğer belirli hususları hesaba katarak, tekerlek gerçekte μ maksimumda çalıştırılabilir. Tekerlek lastiği basıncına, sertliğine (yapısına) ve hıza bağlı olarak yanal kuvvet ile sapma açısı arasındaki ilişki değişkenlik gösterecektir.

“Normal” ıslak sürtünme ve suda tekerlek kayması

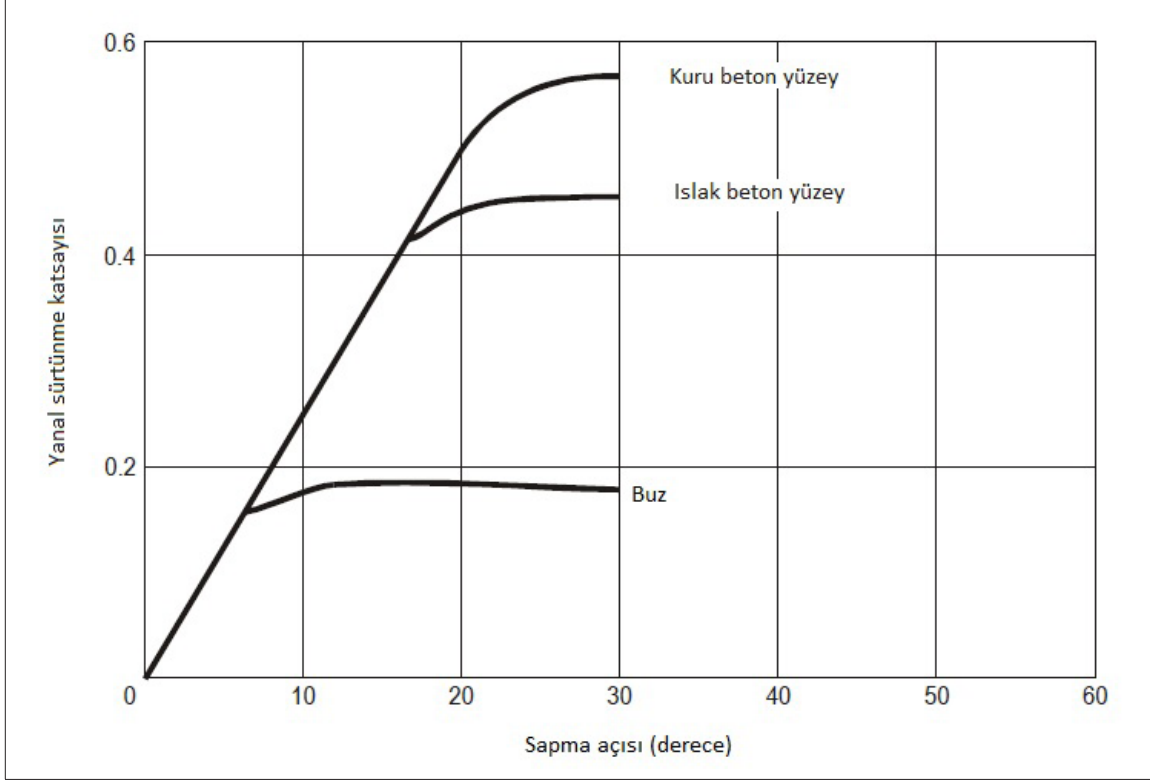
1.5.7 Islak veya suyla kaplı pist değerlendirildiğinde, frenleme probleminin bir takım ayrı ancak ilişkili yönleri mevcuttur. Öncelikle, “normal” ıslak sürtünme, pistte su bulunması sebebiyle, mevcut sürtünme katsayısının pist kuru olduğu sırada pistte mevcut olan sürtünme katsayısının altına indirildiği durumdur. Bunun sebebi ise, suyun tekerlek lastiği ile pist arasından tamamıyla çıkarılamaması ve netice itibarıyla tekerlek lastiğinin pist ile sadece kısmen temas halinde olmasıdır. Sonuç olarak tekerlek lastiğinin izafi hareketine ve piste karşı koyan kuvvette belirgin bir azalma vardır, zira geri kalan temaslar tekerlek lastiği ile su arasında gerçekleşir. Bu sebeple, ıslak veya suyla kaplı pistte yüksek bir sürtünme katsayısı elde etmek için, araya gire su filmi tekerlek lastiğinin her bir unsuru pist ile temas halinde olduğu sırada yerinden çıkması veya sökülmesi gerekir. Hız arttıkça, temas süresi azalır ve sürecin tamamlanması için daha az süre kalır; dolayısıyla,

ıslak yüzeylerdeki sürtünme katsayıları hız arttıkça, başka bir deyişle koşullar daha kaygan hale geldikçe düşme eğilimindedirler. İkinci olarak bu koşullarda en önemli etkenlerden biri, uçağın tekerlek lastiklerinin ince bir akışkan katmanla pist yüzeyinden geniş ölçüde ayrıldıkları suda tekerlek kayması olayıdır. Bu koşullar altında, sürtünme katsayısı neredeyse önemsiz hale gelir ve tekerlek frenlemesi ile tekerlek yönlendirmesi fiilen etkisizdir. Gerçekleştiği bilinen başlıca üç suda tekerlek kayması türüne ilişkin açıklama aşağıda yer almaktadır. Su derinliğine ve su derinliğinin suda tekerlek kayması üzerindeki etkisine ilişkin daha fazla rehberlik 2.1 kapsamında yer almaktadır.

1.5.8 Yüzey ıslak iken oluşan tipik sürtünme azalması ile uçak hızı arttıkça oluşan sürtünme azalması, tekerlek lastiğinin/yüzeyin maruz kaldığı akışkansız/dinamik su basınçlarının birleşik etkisiyle açıklanmaktadır.



Şekil 1-1. Islak pistte yüzde kayması ile sürtünme katsayısı arasındaki ilişki



Şekil 1-2. Yanal sürtünme katsayısının sapma açısıyla tipik olarak değişkenlik göstermesi

Bu basınç, boyutu hızla artma eğiliminde olan, “kuru” temasın kısmi kaybına sebebiyet verir. Söz konusu kaybın gerçekte tam olduğu ve sürtünmenin önemsiz değerlere düştüğü koşullar mevcuttur. Bu husus, akışkansı, dinamik veya tersine çevrilmiş suda lastik kauçuğu kayması olarak tanımlanır. Bu olayın tekerlek lastiği/yüzey ara yüzünün farklı sahalarına etki ettiği şekil ile hızla boyut bakımından nasıl değiştiği Şekil 1-3’de resimlendirilmiş olup, bu resimli gösterim, Gough tarafından önerilen üç bölge kavramına dayalıdır. Dinamik basıncın bulunduğu 1. Bölgede ve akışkansı basıncın bulunduğu 2. Bölgede sürtünme gerçekte sıfır olup, 3. Bölgedeki kuru sürtünmenin sıfır olduğu varsayılabılır. 3. Bölge, hız arttıkça boyut bakımından aşamalı olarak küçülecek olup, μ sürtünme katsayısı 3. Bölgenin boyutundaki küçülmeye orantılı olarak azalacaktır. İki tekerleğin suda tekerlek kayması hızının aynı fraksiyonunda gitmesi halinde söz konusu bölgeler arasındaki orantının aynı olacağı varsayılabılır.

1.5.9 Akışkansı suda tekerlek kayması halinde, tekerlek lastiği ayak izi altından suyun kaçmasının önlenmesinde akışmazlık etkisi sebebiyle görece düşük hızlarda çekiş gücü kaybı oluşabilir. Bununla birlikte, çok düz bir pist yüzeyine ihtiyaç vardır; böyle bir yüzeyle, tekerlek koymadaki tekerlek virili (spin-up) sırasında tekerlekler tarafından bırakılan lastik kauçuk ile yoğun bir şekilde kaplanmış hale gelmiş veya trafik ile perdahlamaya maruz kalmış alanlarda karşılaşılabilir. Akışkansı suda tekerlek kayması nemli/ıslak pistlerle veya ıslak buzla kaplı pistlerle ilişkilendirilmekte olup, başlamasıyla birlikte çok düşük hızlara kadar devam edebilir. Akışkansı suda tekerlek kayması, vazgeçilmiş kalkışın veya iniş yer rulesinin frenleme kısmı sırasında oluşabilir.

1.5.10 Dinamik suda tekerlek kayması, tekerlek lastiği basıncının bir fonksiyonu olan kritik bir hız aşıldığında ortaya çıkar. Bu durum, suyun, tekerleğin aşağı yönlü basıncının (şişirme basıncı) kısa temas süresinde suyu ayak izinden çıkarmaya yetersiz olduğu atalet etkisinin sonucudur. Dinamik suda tekerlek kayması, akışkanın yeterince derin olması halinde kritik suda tekerlek kayması hızını aşan hızlarda yetersiz makro dokuya sahip olan pistlerde ortaya çıkabilir. Pistteki ölçülebilir derinliğe sahip akışkanın etki alanı ile ilişkilendirilir ve tekerlek lastiği basıncının doğrudan fonksiyonu olarak kritik hızda oluşur. Tekerlek lastiği basıncı yükseldikçe (dinamik) suda tekerlek kaymasının oluşacağı hız artar. Bununla birlikte, artan tekerlek lastiği basıncı ile birlikte ulaşılabilir ıslak sürtünmenin genel olarak suda tekerlek kayması hızına kadarki hızda düşecek olmasıyla dengeleme sağlanacaktır. Dinamik suda tekerlek kayması, yüksek iniş ve kalkış yer rulesi hızlar sırasında yaşanır. 0.5 mm kadar küçük miktardaki durgun suyun dinamik suda tekerlek kaymasını desteklemeye yeterli olduğu tespit edilmiştir. Görece bu kadar küçük derinlik şiddetli sağnak yağmurda oluşabilir veya yüzey düzgünlüklerine bağlı su havuzlarından kaynaklanabilir.

1.5.11 Lastik kauçuğu tersine çevirme hakkında halen öğrenilecek çok şey var, ancak mevcut düşünce, tekerlek lastiği dişinin etkilenen sahasının erimesiyle sonuçlanan, yaklaşık 200°C'lik sıcaklıkta tekerlek lastiği ayak izi ile pist yüzeyi arasında kızgın buhar üretildiğine işaret etmektedir. Bir teori, erimiş lastik kauçuğunun yüksek basınçlı buharın kaçışını önleyen bir conta olarak hareket ettiğini savunmaktadır. Lastik kauçuğu tersine çevirmesinin olduğu bilindiği olaylar sonrasında "buharlı temizleme" işleminin pist yüzeyi özelliğinde beyaz izler gözlemlenmiştir. Tersine çevrilmiş lastik kauçuğu suda tekerlek kayması, herhangi bir tekerlek lastiğinin uzun bir süre boyunca dönmediği (frenlenmiş veya frenlenmemiş halde) herhangi bir durumda ve herhangi bir hızda oluşabilir. Buna göre, tekerlek kilitletmesinin önlenmesi bu durumdaki en önemli önleyici tedbir olarak görünmektedir. Akışkansız/dinamik suda tekerlek kayması teorisine ilişkin ilave bilgi İlave 1 kapsamında yer almaktadır.

Sürtünme katsayısı

1.5.12 Sürtünme katsayısı, temas halindeki iki yüzey arasındaki (uçak tekerlek lastiklerinden kaplama yüzeyine) bir örnek izafi hareketin muhafaza edilmesi için gereken teğetsel kuvvetin bunları temas halinde tutan dikey kuvvete (uçak tekerlek lastiği sahasına dağıtılmış uçak ağırlığı) oranı olarak tanımlanmaktadır. Sürtünme katsayısı genellikle Yunanca μ harfi ile ifade edilmektedir. Kaplama yüzeylerinin göreceli kayganlığını ölçmek için kullanılan basit bir yöntemdir.

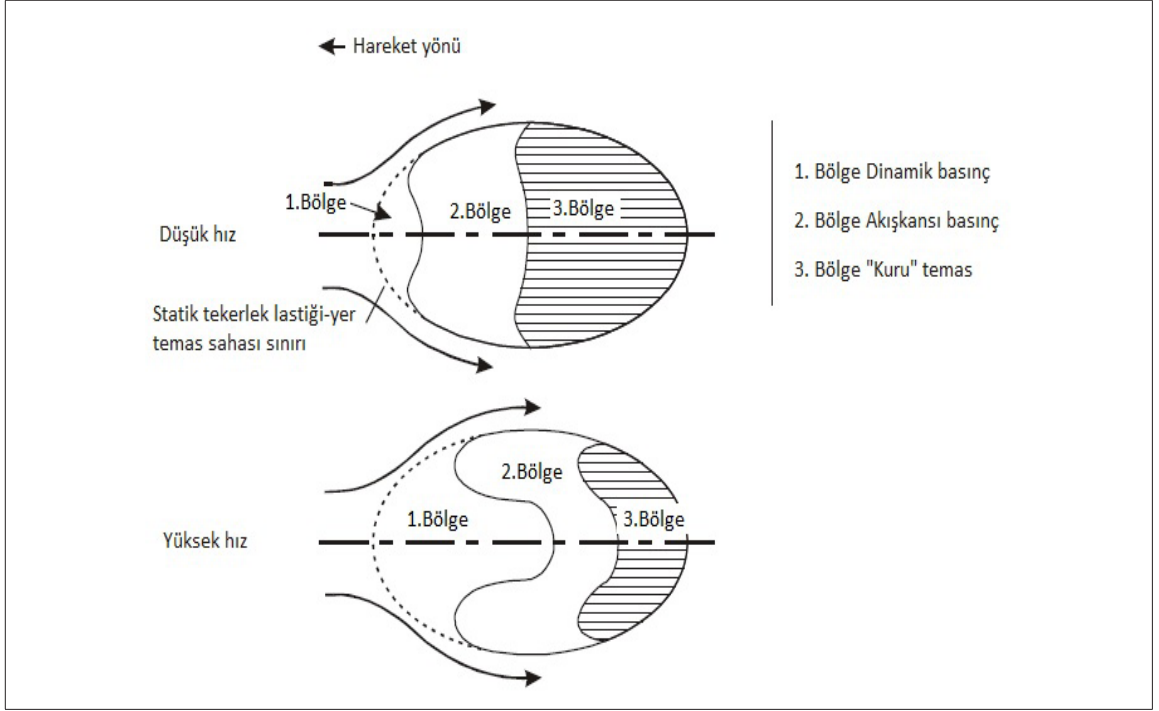
Frenleme sistemi verimliliği

1.5.13 Modern kızaklanmayı önleyici frenleme sistemleri, en yüksek tepe sürtünme değerine (μ maksimum) mümkün olduğunca yakın olarak çalışmak üzere dizayn edilir. Öte yandan, uçak fren sistemi verimliliği genellikle bu tepe değerinin sadece bir yüzdesini sunar. Söz konusu verimlilik hızla artma eğilimindedir; ıslak yüzeyde eski tipte sistemde gerçekleştirilen testlerde, 222 km/s (120 kt)'de neredeyse yüzde 80'e çıkarak 56 km/s (30 kt)'de yüzde 70'lik değerler elde edilmiştir. Daha modern sistemler için daha yüksek değerler dahi iddia edilmiştir. Pek çok nakliye uçağında kullanılan kızaklanmayı önleyici sistemlerde, etkin frenleme katsayısı, μ_{eff} , deneysel olarak aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

$\mu_{eff} = 0.2 \mu_{maksimum} + 0.7 \mu_{maksimum}^2$ 0.7'nin altındaki $\mu_{maksimum}$ ve μ_{eff} için $= 0.7 \mu_{maksimum}$ $\mu_{maksimum}$ için $= 0.7$ veya üzeri

Yuvarlanma direnci

1.5.14 Yuvarlanma direnci, tekerlek lastiğinin ve destekleyici yüzeyin elastik deformasyonun sebebiyet verdiği sürüklenmedir. Konvansiyonel çapraz kuşaklı bir uçak tekerlek lastiği için, tekerlek lastiği üzerindeki dikey yükün yaklaşık olarak 0.02 katıdır. Tekerlek lastiğinin dönmesi için, yuvarlanma sürtünmesi tekerlek lastiği ve pist arasındaki sürtünme katsayısından düşük olmalıdır.



Şekil 1-3. Tekerlek lastiği/yüzey ara yüzü sahaları

Sürtünme/hız eğrileri

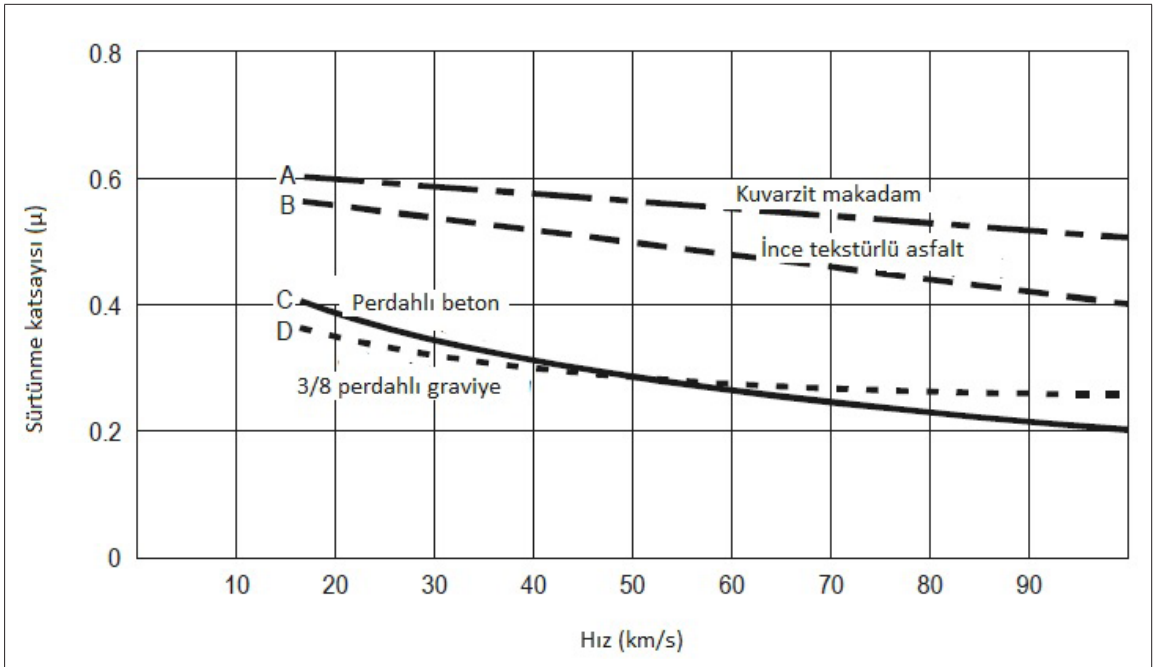
1.5.15 Su, lastik kauçuğu için en iyi kaydırıcılardan biridir ve tekerlek lastiği temas sahasında suyun kaydırımı ve ince su filmlerinin nüfuzu zaman alır. Tekerlek lastiği temas sahasındaki drenaj kabiliyetine etki eden bir dizi pist yüzeyi parametresi mevcuttur. Pistin, suyun tekerliğin altından kaçmasına imkan veren iyi bir makro dokuya sahip olması halinde, sürtünme değeri hızdan daha az tesir görür. Buna karşılık, düşük makro dokulu yüzey hızı arttırarak sürtünmede daha büyük bir düşüş oluşturur. Başka bir parametre de Şekil 1-4'te resimli olarak gösterildiği üzere, yüzeyin sürtünme seviyesini temel olarak belirleyen doku (mikro doku) keskinliğidir.

1.5.16 B ve C yüzeylerine ilişkin sürtünme katsayıları daha gözle görülür bir şekilde düşerken, hız arttıkça, seyrek dokulu iki yüzey olan A ve D yüzeylerinin sürtünme katsayıları hafifçe düşer. Bu da sürtünme/ hız eğrisi eğiminin esasen sunulan makro dokudan tesir gördüğünü ortaya koyar. Sürtünme katsayısının büyüklüğü, A ve B keskin mikro dokuya sahip olmak, C ve D ise düz olmak

üzere, ağırlıklı olarak pürüzlerin sertliğinden tesir görür. Dolayısıyla, sürtünme bakış açısından bakıldığında, pist yüzeyleri daima keskin ve seyrek doku kombinasyonu sunmalıdır. Bu sebepten dolayı, sürtünme/hız eğrisi, bilhassa yüksek hızlar içermesi başka bir deyişle yaklaşık olarak 130 km/s (70 t) ve üstü olması halinde olmak üzere, ıslak yüzey sürtünme katsayısı üzerinde hızın etkisine gösterge teşkil etmektedir.

Yüzey dokusu

1.5.17 Tekerlek lastiği ile pist arasındaki yüzey dokusu hız, yüzey dokusu, pist kontaminasyonu türü, kontaminasyon derinliği, tekerlek lastiği kauçuk bileşimi, tekerlek lastiği yapısı, tekerlek lastiği dişi paterni, lastik dişi yüzey sıcaklığı, tekerlek lastiği aşınması, tekerlek lastiği basıncı, frenleme sistemi verimliliği, fren torku, patinaj oranı ve yılın mevsimi gibi bir dizi etkene dayalıdır. Bu etkenlerden bazıları birbirleri üzerinde etkiye sahip olup, sürtünme katsayısı büyüklüğü üzerindeki münferit etkileri önem bakımından değişiklik gösterir. Bununla birlikte, ulaşılabilir ıslak sürtünme ve sürtünme/hız ilişkisinin büyüklüğünü en önemli ölçüde belirleyen parametre, pist yüzeyi mikro/makro dokusudur. Yüzey mikro/makro dokusu özelliklerinin tekerlek lastiği performansı üzerindeki etkisine ilişkin ilave bilgiler İlave 2 kapsamında yer almaktadır.



Şekil 1-4. Belirli işletme koşullarında farklı tekstürlü yüzeylerde kızıklanmayı önleyici frenleme ile erişilen frenleme sürtünme katsayısı arasındaki ilişki





BÖLÜM
2

SÜRTÜNMEYE ETKİ EDEN
TEMEL FAKTÖRLERİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

2. BÖLÜM

Sürtünmeye Etki Eden Temel Faktörlerin Değerlendirilmesi

2.1 SU DERİNLİĞİ VE SU DERİNLİĞİNİN DİNAMİK SUDA TEKERLEK KAYMASI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

2.1.1 Suda tekerlek kaymasının gerçekleştiği kritik hız (bakınız 1.5.7 ila 1.5.11), Şekil 2-1'de resimli olarak gösterildiği üzere nasıl tanımlandığına bağlıdır. Suda tekerlek kayması hızının, akışkan sürüklenmesinin hız eğrisi karşısında maksimum değere ulaştığı nokta olarak tanımlanması halinde, bu tanım, tekerleğin dönmeyi bıraktığı hız ile uyuşmayacaktır. Pilot, söz konusu maksimum değer ile pek ilgilenmemekle birlikte, o noktadan itibaren etkin frenleme yapamayacağı için tekerlek lastiği ile yer arasında tekerleğin viril (spin up) yapmasına yani yuvarlanma direncini aşmasına sebebiyet verecek yetersiz tutmanın ne zaman olduğunu bilmek isteyecektir. Bu hızda yer ile halen bir miktar temas olması muhtemel olmakla birlikte, bu temas tekerleğin dönmelerini sağlamaya yeterli değildir. Tekerlek lastiğinin hiçbir kısmı yer ile temas halinde olmadığına, bu hız, muhtemelen, akışkan sürüklenmesinin artmaya son verdiği noktaya (başka bir deyişle, Şekil 2-2'deki düz çizginin tepesi) daha yakından yaklaşır.

2.1.2 Dinamik suda tekerlek kayması, yaklaşık olarak kPa cinsinden tekerlek lastiği basıncının kare kökünün 624 katına (356 katı) eşit olan saatte kilometrede bir hızda başlayacaktır. Bu süreç tümüyle idrak edilmemiştir. Bu durumla, beklenmedik bir şekilde, frenler açık halde iken $\mu = 0.05$ 'lik bir sürtünme katsayısı değerinin ölçüldüğü, aletli bir uçak ile sürtünme denemeleri gerçekleştirilirken karşılaşılmıştır. Tekerlek hızı kaydı, otomatik fren tarafından tekerlek her yavaşlatıldığında yuvarlanma sürtünmesinin tekerleği viril etmeye (spin up) yetersiz olduğunu göstermiştir.

2.1.3 Bir diğer önemli nokta ise, suda tekerlek kaymasının yaşanması sonrasında, tekerleğin tekrar virili (spin up) öncesinde yer hızının suda tekerlek kayması hızının epeyce altına düşürülmesi gerektiğidir. Bu olay, Şekil 2-2'de gösterildiği üzere, Bristol Üniversitesi tarafından 23 cm'lik bir tekerlek ile gerçekleştirilen testlerde açık bir şekilde gösterilmiştir.

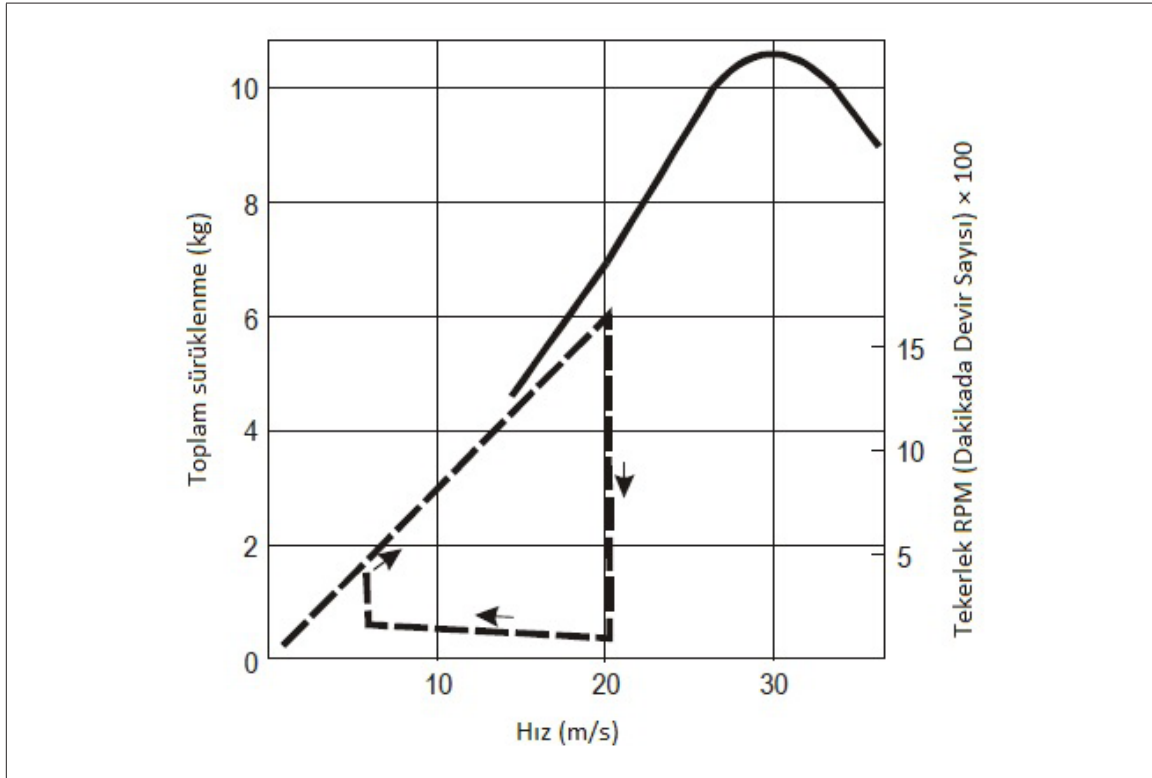
2.1.4 206.8 kPa'lık bir basınçta ve 90 kg'lık bir yükte, tekerlek lastiğinin yaklaşık olarak 23 m/s suda tekerlek kayması yaptığı, ancak hız 9 m/s'ye düşürülünceye değin yer hızını tekrar kazanmadığı fark edilecektir. Tekerlek lastiği üzerindeki yükteki değişiklik, bunun tekerleğin dönüş hızında yavaşladığı hız olarak varsayılması halinde, suda tekerlek kayması hızını da değiştirir. Bu deney tarafından kanıtlanan uygulama tarafı, suda tekerlek kaymasının başlatılması için gerekli olan hızın epeyce altında bir hıza ulaşıncaya kadar uçak tekerlek lastiğinin etkin frenleme sağlanmasına yeterli olacak şekilde yer ile tekrar temas kazanmayacağıdır.

2.1.5 Dinamik ve akışkansız suda tekerlek kaymasının ancak pistte, bir miktar kuru temasa imkan vermek üzere tekerlek lastiği temas sahasından temizlenmesini engelleyecek yeterli derinlikte su olması halinde oluşacağı açıktır. Böylelikle, bu husus bir drenaj konusu haline gelmekte olup, esasen bir pist mikro/makro dokusu meselesidir ve tekerlek lastiği dişi paterni tarafından tekerlek

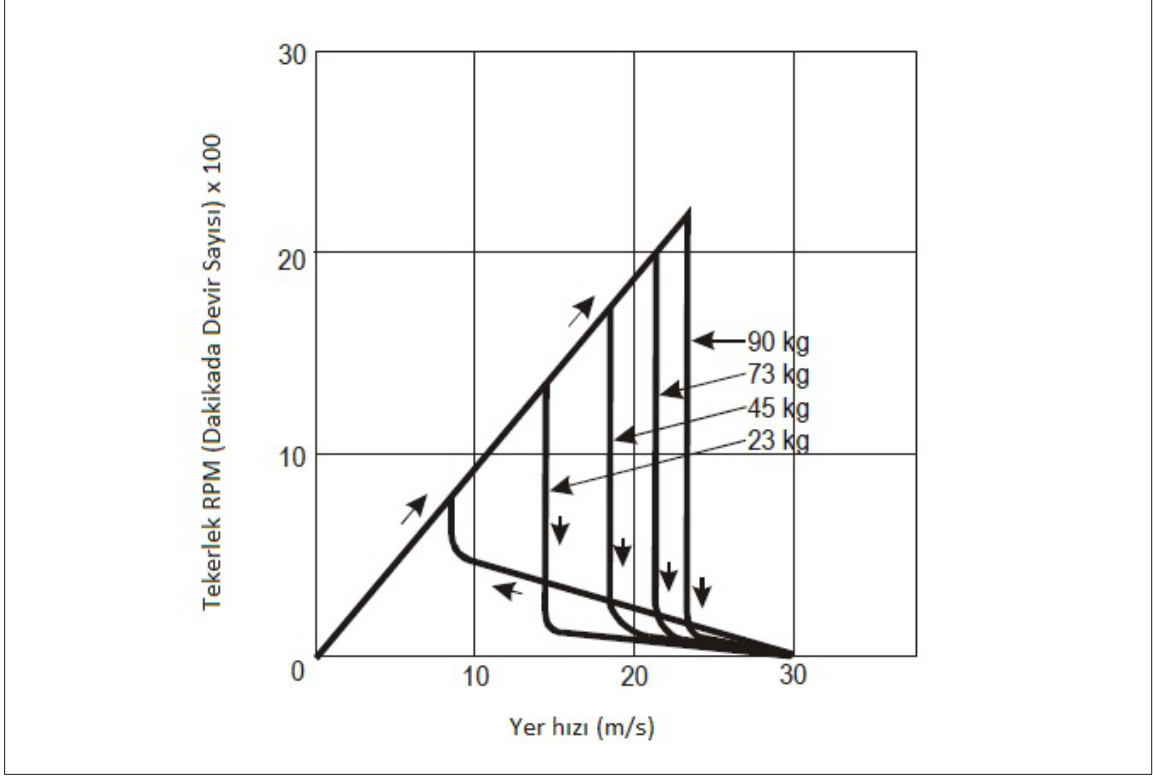
lastiği ayak izi drenajına nispeten daha az destek verilecektir. Uygun şekilde oluklu tekerlek lastiği, oluklar izin verilen limitlerinde aşınacağından dolayı etkinlikte düşüş gösterecek olan ilave drenaj kanalları sunacaktır. Halihazırda genel olarak suda tekerlek kayması riskinin pist yüzeyinin yeterli mikro/makro dokusu sunumuyla büyük ölçüde minimize edilebileceği kabul edilmektedir. Bu husus Havaalanı Tasarım El Kitabı (Doc 9157), Kısım 3 – Kaplamalar kapsamında ele alınmaktadır.

2.1.6 Suda tekerlek kaymasının devam ettirilmesi için gereken su derinliğinin yüzey dokusuna göre nasıl değişkenlik arz ettiğini tespit etmek amacıyla, Birleşik Krallık Havacılık Fakültesi tarafından fırça çekilmiş beton (tel taramasız) üzerinde ve çentikli beton yüzeyler üzerinde suda tekerlek kayması özellikleri için testler gerçekleştirilmiştir. Amaçlanan tekerlek izindeki her bir yüzeyde su birikintileri oluşturmak ve piste bir ölçüm cihazı yerleştirmek suretiyle, pist üzerindeki suda tekerlek kayması yapan tekerlek lastiğinin yüksekliğinin tespit edilmesi mümkün olmuştur. Şekil 2-3, pist üzerindeki tekerlek lastiğinin yüksekliği karşısında markörün üzerindeki su derinliği işaretlenerek oluşturulmuştur.

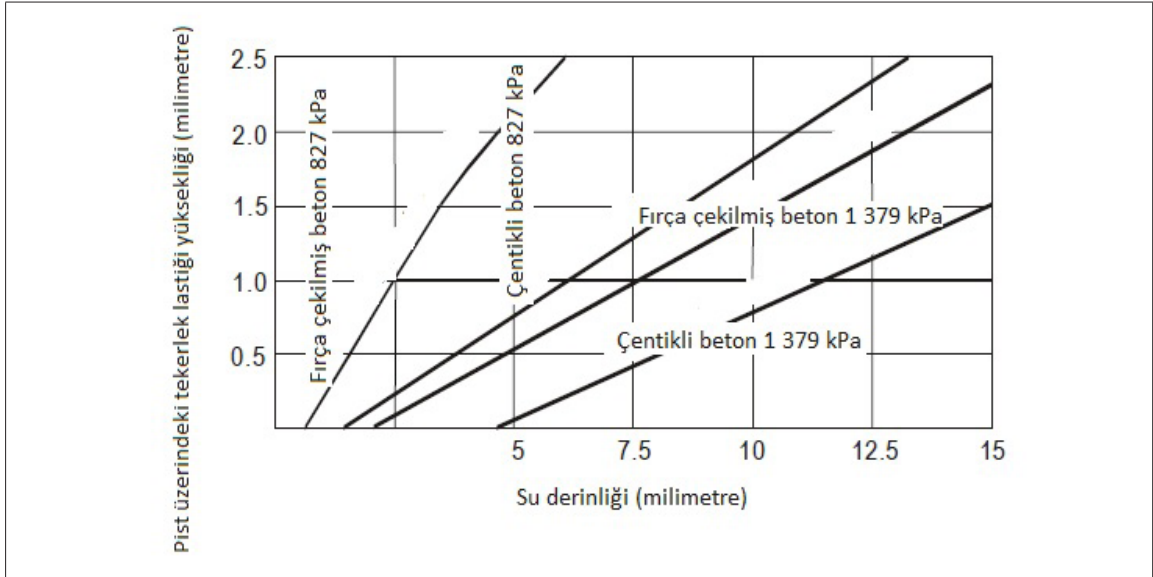
2.1.7 (gölcükte oluşabilecek) suda tekerlek kayması yaptıktan sonra, yüzeyin fırça çekilmiş beton ve tekerlek lastiği basıncının 827 kPa olması halinde tekerlek lastiğinin 0.6 mm'den fazla pist ile tekrar temas etmeyeceği görülmüştür. Tekerlek lastiği basıncı yükseldikçe, suda tekerlek kaymasının sürdürülmesi için gerekli su derinliği artar. Ayrıca, yüzey makro dokusu kabalaştıkça, daha büyük su derinliği gerekir.



Şekil 2-1. Tekerlek RPM'si ve hızı ile küçük bir tekerlek lastiğinin toplam sürüklenmesinin değişimi



Şekil 2-2. Yer hızı ve yük ile tekerlek dönüşü değişimi



Şekil 2-3. Farklı su derinliklerinde, yüzey dokularında pist üzerindeki tekerlek lastiği yüksekliği ve suda tekerlek kayması hızı üzerindeki tekerlek lastiği basınçları

Bu denemeler ayrıca, suda tekerlek kaymasının kritik su derinliği ile karşılaşılabildiğini göstermektedir. İyi yüzey drenajı sağlanması ve uygun doku, suda tekerlek kayması riskinin minimize edilmesi ve ıslak sürtünme özelliklerinin genel olarak iyileştirilmesi yönünde elzem gerekliliklerdir.

2.1.8 İlk su derinliğinin yüzey dokusuna göre değişkenlik göstermesine bağlı olarak bu bilgilerin uygulamaya dönüştürülmesi hayati öneme sahiptir. Agreganın boyutunun, şeklinin ve köşeliliğinin önem arz etmesi sebebiyle başlı başına zor bir problem teşkil eden dokunun tanımlanması için bir yöntem veya cihaz kullanılmalıdır. Kullanılmakta olan çeşitli yöntemlere ve ölçüm tekniklerine ilişkin bilgiler 2.3 kapsamında yer almaktadır.

2.1.9 Halihazırda, tercihi pist sistemleri kullanan bazı Devletlerdeki uygulamanın ıslak koşullarda iniş pistini daha uzun ve/veya daha az çapraz rüzgarlı bir pist ile değiştirmek olmasına karşın, mevcut olması halinde pek az Devletin pist su derinliği hakkında bilgi verdiği aşikardır.

2.1.10 Su derinliğinin ölçümünün pist sürtünmesinin ölçümünün yerini alabileceğine dair bir takım spekülasyonlar söz konusu olmuştur. Bu bağlamda, su derinliği ölçüm cihazlarının karşılaması gereken gerekliliklerin listesinin belirlenmesine yönelik bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Söz konusu araştırma, cihazların, diğer hususlara ilaveten, tutarlı, kullanımı kolay, hızlı çalıştırılabilir ve 10 mm'lik bir değere kadar su katmanı derinliğini ölçebilir olması gerektiğini göstermiştir. Ayrıca, pist kullanım süresi minimal olmalı ve okuma değerleri su katma yüzeyindeki tuz konsantrasyonundan tesir görmemelidir. Bunlardan en azından birinin araştırma çalışması amaçlarına ilişkin gereklilikleri karşıladığının değerlendirilmesine karşın Devletler tarafından kullanıldığı bilinen cihazlardan hiçbiri bu gereklilikleri karşılar görünmemektedir. Mümkün olmasına karşın, yukarıdaki gerekliliklerin tümünü karşılayabilecek bir cihazın geliştirilmesi uygulanabilir olmayacaktır; su derinliğinin ölçümünden ziyade pistlerin drenajının ve yüzey dokusunun iyileştirilmesini amaçlayan programların geliştirilmesi daha uygun olacaktır. Söz konusu cihazlar sadece, nadir görülen aşırı şiddetli yağmur hallerinde epeyce önem arz edebilir. Belirtilen gereklilikleri karşılayan bir cihazın geliştirildiği varsayıldığında dahi, pist için ihtiyaç duyulan cihaz sayısı ve konumu da başka bir büyük sorun olarak görünmektedir. Yukarıdaki hususların ışığında, pist sürtünmesinin ölçümü amacıyla su derinliği ölçüm cihazlarının standardizasyonunun pratik olmadığı sonucuna varılmıştır.

2.1.11 Diğer hususlar Akışkanın derinliği elbette ayrı bir husustur. Herhangi bir belirli derinlikteki mevcut yoğunluk ve viskozite en önemli hususlardır. Herhangi bir belirli ölçülebilir derinlik için, herhangi bir operasyonel uygulamanın değerlendirilebilmesi öncesinde, akışkan yoğunluğunun, akışkan viskozitesinin, pist dokusunun, tekerlek lastiği dişi tasarımının/aşınmasının ve pist kontaminasyonunun değerlendirilmesi gerekmektedir.

2.2 YÜZEY KİRLETİCİLERİ

2.2.1 Pistlerde sıvı haldeki kirleticilerin (ıslak kar, sulu kar veya durgun su) bulunması uçakların operasyonu üzerinde ekstrem bir etkiye sahip olabilir. Kirleticinin doğasındaki değişimler ile derinliğinin kritik etkisi, ortaya çıkan çökeltici sürüklenme etkisinin yeterli bir şekilde değerlendirilmesinde zorluklar oluşturmuştur. Sulu kar veya su ile kaplı pistlerden kalkış gerçekleştirilmesi sorunu ile başa çıkılmasına yönelik operasyonel tedbirler Uçuşa Elverişlilik El Kitabı (Doc 9760) kapsamında yer almaktadır.

2.2.2 Ölçülebilir derinliklerde akışkanların olduğu pistlerde operasyon gerçekleştirildiği sırada, kritik düzeyde düşük sürtünme seviyelerinin ve suda tekerlek kaymasının olumsuz etkilerinin varlığına ilaveten, “çökeltici sürüklemesi” adı verilen hız kesme etkisi söz konusudur. Daha belirgin olarak çökeltici sürüklemesi aşağıdakileri içerecek şekilde ayrıntılandırılabilir:

- a) akışkan deplasman sürüklemesi;
- b) tekerlek dönüş hızındaki yavaşlama özellikleri ve
- c) tekerlek püskürtme paternleri ve akışkan püskürtme (çarpma) sürüklemesi. Gerçek uçak testlerine ve yerde çalıştırma testlerine dayalı olarak elde edilen çökeltici sürüklenme seviyeleri burada sayılan değişkenlerin ve bunların uygulanan kombinasyonunun doğrudan fonksiyonu olup, bu değişkenler şunlardır; yer hızı karesi, dikey yük, tekerlek lastiği basıncı, akışkan yoğunluğu, akışkan derinliği ve tekerlek konumu.

2.2.3 Fren uygulanmayan tekerlek lastiği akışkan ile kaplı pistte yuvarlandığında, hareket eden tekerlek lastiği durağan pist akışkanı ile temas eder ve bu akışkanın yerini değiştirir. Söz konusu akışkanın momentumunda ortaya çıkan değişiklik, tekerlek lastiğine ve pist yüzeylerine tepki veren hidrodinamik basınçlar oluşturur. Ortaya çıkan hidrodinamik basınç kuvvetinin yatay bileşenine “akışkan deplasman sürüklemesi” veya ileri yönlü harekete geciktirici güç adı verilir. Bu reaksiyonun dikey bileşenine “akışkan deplasman kaldırma kuvveti” veya potansiyel dinamik suda tekerlek kaymasını ve tekerlek dönüş hızındaki yavaşlama eğilimlerini ortaya çıkaran reaksiyon kuvveti adı verilir. İleri yönlü hareketlere tepki veren ilave akışkan kuvvetleri, püskürtme şeklinde yer değiştiren pist akışkanının daha sonradan tekerlek lastikleri, iniş takımları, yüksek kaldırma/sürüklenme cihazları ve arkaya takılı motorlar gibi uçağın diğer parçalarına çarptığında uçakta yaratılan “akışkan püskürtme sürüklemesi” ve “akışkan püskürtme kaldırma kuvveti”dir.

2.2.4 Akışkan deplasman sürüklemesi, kalkış sırasında uçağın hızlanma özellikleri bakımından esasen kritik öneme sahiptir. Akışkan deplasman sürüklemesinin etkileri, hız kesme sırasında da yaşanır; ancak, hız kesme sırasındaki geciktirme avantajları ağırlıklı olarak sürtünme katsayısının genel düşüşü ve olası suda tekerlek kayması oluşumu ile karşılanır.

2.2.5 Yüzey kirleticilerine bağlı çökeltici sürüklemesi problemi kalkış ile ilişkilidir. Çökeltici sürüklemesinin hız karesi ile arttığı göz önünde bulundurularak çökeltici sürüklemesinin itme kuvvetine (thrust) eşit olduğu kritik hıza ulaşılabilir. O sırada kalkış hızının altında olması halinde uçak asla yerden ayrılmayacaktır. Hıza ilaveten, çökeltici sürüklenme kontaminasyonunun derinliğine ve yoğunluğuna göre değişkenlik arz edecektir. Bilhassa kontaminasyonun derinliği olmak üzere, gerek derinliğin gerekse de yoğunluğun pist uzunluğu boyunca değişebilmesi sebebiyle, bu problemin karmaşıklığı yüksek oranda takdir edilebilir. Bunun yanı sıra, uçak üzerindeki çökeltici sürüklemesinin iki ana bileşenden, başka bir deyişle, kontaminasyonun tekerlekler tarafından yerinin değiştirilmesinden ve tekerlekler tarafından atılan materyalin uçağa vurmasından oluşması, toplam çökeltici sürüklemenin farklı uçak tiplerine göre değişkenlik göstereceği anlamına gelmektedir.

2.2.6 Akışkanın derinliğinin ölçülmesine yönelik bir yöntem, cetvel veya herhangi bir başka cihaz ile çok sayıda okuma değerinin alınması ve ortalamanın hesaplanmasıdır. Derinliğin görece birörnek olması halinde bu yöntem yeterli olabilir, ancak uygulamada bu nadir görülen bir durumdur.

2.2.7 Pilot, kalkış gerçekleştirmesine izin verilen spesifik akışkan kirleticinin azami derinliğini bilecek ve ikinci veya sonuncu üçte birin en önemli olduğu, pistin her üçte biri bakımından pistin durumuna ilişkin raporlara ihtiyaç duyacaktır.

2.3 YÜZEY DOKUSU

2.3.1 Yüzey dokusunun, ıslak pistin frenleme sürtünme katsayısındaki farklılıklar bakımından ana ipucu olduğu değerlendirilmektedir. Pist yüzeyleri gerek makro dokular gerekse de mikro dokular içerir. Makro doku, agrega tarafından veya oluk açma gibi yapay uygulanan tekstür tarafından kanıtlanan kaba dokudur. Makro doku biri dizi yöntem ile ölçülebilir ve yüzeyden yığın su drenajından esasen sorumludur. Mikro doku ise, hissedilebilir ancak doğrudan ölçülemeyen münferit agrega parçalarıdır. Mikro doku, çok ince su filmlerinin penetrasyonu bakımından önem arz eder. Bu sebeple, makro doku esasen, bu sayede uçak tekerlek lastiklerinin dinamik suda tekerlek kayması yaşama eğilimini indirerek yığın su drenajının artırılması için kullanılmakta; mikro doku ise çok ince su filmleri ile ilişkili olan akışkansız suda tekerlek kaymasının başlangıcının indirgenmesi bakımından çok önemlidir. Gerek makro dokuların gerekse de mikro dokuların ıslak sürtünme katsayıları üzerinde belirgin etkilere sahip olması sebebiyle, sadece makro doku ölçümleri kullanılarak sadece genel trendlerin belirlenebileceği sonucuna ulaşılabilir. Mevcut veriler, ıslak sürtünme katsayılarının artırılması bakımından büyük makro dokular lehine genel bir trend ortaya koymaktadır.

2.3.2 Annex 14, Cilt I kapsamında, herhangi bir yeni yüzeyin ortalama yüzey makro doku derinliğinin pist ıslak olduğunda iyi sürtünme özellikleri sağlamak için 1 mm'nin altında olmaması tavsiye edilmektedir. 1 mm'nin altındaki derinlik tarafından da iyi drenaj sağlanabilecek olmasına karşın, yeni bir yüzey inşa ederken, normal kaplama kullanımının yüzey bozulmasına yol açacak olmasından dolayı asgari değer üzerinde bir derinlik seçilmelidir.

Kaplama yüzeyi inşa ederken asgariye ilave bir miktar yüzey dokusu derinliği sağlanmaması halinde, kısa süre içerisinde bakım faaliyeti gerekli olacaktır.

2.3.3 Bu sebeple, yüzey makro dokusu ölçümüyle yüzeyin sürtünme/hız eğrisi meyil derecesini tanımlayacak bir tekniğin uygulanması mantıklıdır. Ortalama makro doku derinliği elde etmek için, yüzeyin tümü üzerinde temsili örnekler alınmalıdır. Gerekli örnek sayısı, yüzey makro dokusundaki değişimlere bağlı olacaktır. Bu hususta, yüzey dokusu ölçümlerinin yapılması öncesinde, kaplama yüzeylerindeki belirgin değişiklikleri tespit etmek için yüzeyin gözle muayene edilmesi makbuldür.

2.3.4 Genel olarak yüzey makro doku derinliğinin ölçümü için mevcut olan en uygun tekniklerin gres ve kum yaması yöntemleri olduğu kabul edilmektedir. Bu iki yöntemin yanı sıra ortalama doku derinliğinin ölçümü için kullanılabilen diğer yöntemlerin tanımı aşağıda verilmektedir.

Kum ve gres yama yöntemleri

2.3.5 Tüm kavite ler doluncaya değ in, bilinen boyutta kum partikülleri veya bilinen hacimde gres yüzey boyunca serilir/yayılır. Bilinen hacmin kaplı sahayla bölünmesi halinde kavite lerin ortalama derinliğ i bulunabilir. Bu tipteki ölçümlerin sadece hızın sürtünme/hız eğrisi üzerindeki etkisine işaret etmesi beklenebilir; bu husus, uygulamalı deneyle doğ rulanmıştır (bakınız 1.5.15).

2.3.6 Gres ve kum yama yöntemleriyle ölçüm örnekleri aşağıda verilmektedir.

Örnek 1 – GRES YAMASI YÖNTEMİ

A. Gerekli aparat

1. Yaklaşık olarak $16\ 000\ \text{mm}^3$ lük iç hacme sahip, her iki ucu açık bir adet metal silindir. Tutarlı bir şekilde bilinmesi kaydıyla gerçek hacim kritik değildir. Uygun ebatlar şunlar olabilir: iç çap boru, 25.4 mm; uzunluk, 32.3 mm.
2. Macun ıspatulası.
3. Silindirden gresi çıkarmak için tam oturan bir adet tulumba pistonu ve çubuk.
4. 30-40 mm genişliğe sahip, lastik yüzeyli alüminyum veya ahşap sıkmaç.
5. Maskeleme bandı.

B. Test prosedürü

1. Öncelikle test silindiri tutulmuş hava kaşmayacak şekilde macun ıspatulası kullanılarak genel amaçlı gres ile doldurulur. Uçlar, macun ıspatulası kullanılarak dört köşeli hale getirilir. Yaklaşık olarak 10 cm aralıkla maskeleme bandı iki paralel çizgi halinde pist yüzeyine uygulanır ve bandın iki paralel çizgisinin bir ucuna ve buraya dik açıda üçüncü bir maskeleme bandı yerleştirilir. Gres, tulumba pistonu aracılığıyla silindirden test alanına çıkarılır ve tepeler seviyesinde ve paralel maskeleme bantları arasında dikdörtgen biçiminde yüzeydeki boşluklara doldurulur. Maskeleme bantlarında veya sıkmaçta gres kalmamasına özen gösterilmelidir.

2. Test silindirinin hacmi ve gres yamasının boyutları ölçülür. Mm cinsinden boşlukların ortalama yüzey derinliğ i aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanır: Yüzey dokusu endeksi = Gres hacmi (mm^3)

Kaplı alan (mm^2)

Gres yaması testlerinin tamamlanması sonrasında, gres, pist yüzeyinden giderilmelidir.

Örnek 2 – KUM YAMASI YÖNTEMİ

A. Gerekli aparat

1. 86 mm iç derinliğe ve 19 mm iç çapa sahip bir adet metal silindir.
2. Arka yüzde bir adet kulp ile birlikte bir yüze tutturulmuş 1.5 mm kalınlığında sert kauçuk diskle 64 mm çapa sahip bir adet düz ahşap disk.
3. 300-mikron elekten geçecek ve 150 mikron elekte tutulacak olan, yuvarlatılmış tanecik şekline sahip kuru doğal kum.

B. Test prosedürü

1. Ölçülecek yüzeyi kurulayın ve yumuşak bir fırça ile temizce süpürün. Sıkıştırmayı sağlamak için dibi üç kez yüzeye hafifçe vurarak silindiri kumla doldurun ve silindirin üst kısmındaki kum seviyesini düzleştirin.

Kumu, test edilecek yüzeydeki kümeye dökün. Diski yüzü düz tutulacak şekilde kullanarak kum, yüzey depresyonları tepe seviyesinde kumla dolu olmak üzere dairesel yamaya yayılacak şekilde dairesel hareketle kumu yüzeye yayın.

2. Yamanın çapını en yakın 5 mm'ye ölçün. Doku derinliği 31 000/D2 olup, D, mm cinsinden yama çapıdır.

2.3.7 Yüzey makro dokusunun ölçümü için aşağıdaki yöntemlerde kullanılmaktadır:

- a) kaplama üzerinde doğrudan ölçüm. Bu yüzey üzerinden geçen çizginin gerçek uzunluğu ölçülür;
- b) stereofotoğrafik yöntem. Özel olarak imal edilmiş bir stereo kamera vasıtasıyla bu alanın bir kısmı fotoğraflanır. Ortaya çıkan eşyükselti eğrilerinden, uzunluğu ölçülen bir profil çıkarılır;
- c) demir çubuk yöntemi. İki tutucu ile dikey tutulan 0.30 m uzunluğunda küçük ince demir çubuk (iğne) sırası kaplamaya yerleştirilir. Kelepçelerin sıkması azaldığında tüm demir çubukların uçları kaplamanın üst tarafına temas edecek ve yüzeyin, uzunluğu ölçülebilecek bir yanal doğrusunu gösterecektir;
- d) "replika" baskı. Sertleştirme malzemesi (plastisin) kullanılarak yüzeyin baskısı oluşturulur. Biçilmesi sonrasında replika profilin uzunluğu ölçülür;
- e) karbon baskı. Karbon kağıdı vasıtasıyla kaplamanın bir parçasının yüzeyinin kopyası karalama kağıdına baskı alınır. Buradan oluşan profilin uzunluğu ölçülür;
- f) su akışı ölçümü. Kaplama üzerine yerleştirilen bir adet düz silindirin alt kısmından belirli bir süre boyunca akan su miktarı tespit edilir (yükseklik kaybı).

2.3.8 Bu tür ölçümler vasıtasıyla, yüzey pürüzlülüğünün yaklaşık bir gösterimi elde edilebilir. Hacim ölçümünden, yumuşatılmış kum veya gres alanı böyle bir gösterim verir. Yumuşatılmış malzeme hacminin bölüntüsüne ve alanına dokunun ortalama derinliği denir. Kaplama boyunca diagonal bir kesitin profili boyunca ölçülen çizginin uzunluğunun bölüntüsü ile baz çizginin uzunluğuna profil balastlaması denir. Profil oranı ile pürüzlülüğün azaltılması arasında korelasyon olup olmadığının tespitine yönelik araştırmalar yapılmakla birlikte, henüz bu korelasyona dair sonuca varılmamıştır. Pürüzlü yüzeyler için bu oranın 1.05'in üzerinde olduğu bilinmektedir.

2.3.9 Pistlerin inşası için kullanılması öncesinde kaplama amacıyla kullanılan mineral agreganın perdahlamaya karşı direnç bakımından laboratuvarında teste tabi tutulmuş olması da önem arz etmektedir. İlaveten, trafik hareketiyle yüzeyin ufalanması ve parçalara ayrılmasına karşı sertlik hususunda incelenmesi gerekmektedir. Pist yüzeyi dokusu konusunda ayrıntılı bilgi Havaalanı Tasarım El Kitabı (Doc 9157), Kısım 3 – Kaplamalar kapsamında yer almaktadır.

Yüzey mikro dokusunun ölçümü

2.3.10 Mühendislik bakımından münferit agregaların gerekli ince ölçekli pürüzlülüğünün tanınması için henüz herhangi bir doğrudan ölçüm mevcut değildir. Bununla birlikte, yetersiz mikro dokunun pist yüzeyinin sürtünme özelliklerinde azalmaya yol açacak olması sebebiyle iyi mikro doku sunulmasının önemi vurgulanmalıdır. Trafik ve hava şartları etkisinin sebebiyet verdiği mikro doku bozunması, yüzey makro dokusunun bozunması için gerekli olan süreye kıyasla nispeten daha kısa bir süre içerisinde ortaya çıkabilir.

2.4 DÜZGÜNSÜZLÜK

Pist inşa edenlerin uygun enine eğime sahip düz bir pist üretmek için kayda değer uzunluklara gitmelerine karşın, pist yapısının sonradan konsolidasyonu profilin değişmesine sebebiyet verebilir ve "göllenme" alanlarına yol açabilir. Bu alanlar, yağmur sonrasında pistin sudan arındırılmış kısmı geride göller bırakarak kurduğunda açık bir şekilde görülebilir. Suda tekerlek kaymasının, başlar başlamaz, çok daha küçük su derinlikleriyle ıslak pistte sürdürülebilmesi sebebiyle, göllerin ortalama kritik suda tekerlek kayması başlangıcı derinliğinin (yaklaşık olarak 3 mm) üzerinde olduğu tespit edildiğinde iyileştirici faaliyet gerekir. İlaveten, göller, donma seviyesinin altındaki sıcaklıklarda uçak operasyonları bakımından ciddi zorluklara sebebiyet verebilen buz yamaları oluşturacaklardır. Ayrıca, "göllenmeden" kaynaklanan aşırı durgu su uçak motorları tarafından içe çekilebilir ve bu da motorun kendiliğinden durmasına sebebiyet verir. İyileştirici faaliyet normalde, göllenmenin sebebiyet verdiği sorunun etkili bir şekilde hafifletilmesi için yeniden kaplama gerektirecektir.





BÖLÜM
3

**ISLAK KAPLAMALI YÜZEYLERİN
SÜRTÜNME ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ
VE İFADE EDİLMESİ**

3. BÖLÜM

Islak Kaplamalı Yüzeylerin Sürtünme Özelliklerinin Tespiti ve İfade Edilmesi

3.1 GENEL

3.1.1 Islak olduğunda kaygan hale gelebilen kaplamalı pistlere ilişkin bilgilere operasyonel bakımdan ihtiyaç duyulur. Bu hususta, kararlaştırılan seviyenin altına düşmediklerinden emin olmak üzere, kaplamalı pist yüzeyinin sürtünme özelliklerinin periyodik olarak ölçülmesi gerekir. Islak kaplamalı pistin sürtünme özelliklerine dair gösterim sürtünme ölçüm cihazları ile elde edilebilir; ancak, bu tür cihazlarla elde edilen sonuçların pist sıcaklığı, tekerlek lastiği basıncı, test hızı, tekerlek lastiği çalışma modu (kilitlenmiş tekerlek, frenli kayma), kızaklanmayı önleyici sistem verimliliği gibi pek çok değişkene ve ölçüm hızına ve su derinliğine bağlı olarak uçak frenleme performansı ile ilişkilendirilmesi için daha fazla deneyim gerekir.

3.1.2 Sürtünme katsayısı ölçümünün, yüzey sürtünme koşullarının tespitine yönelik en iyi dayanağı sunduğu tespit edilmiştir. Yüzey sürtünme katsayısı değeri, tekerleğe belirli bir kayma yüzdesinde fren uygulandığında tekerlek halen dönerken oluşan azami değer olmalıdır. Sürtünme katsayısının ölçümü için çeşitli yöntemler kullanılabilir. Belirli bir havalimanında kullanılacak en uygun yöntem genellikle operasyonel hususlara göre belirlenir. Pist sürtünme özelliklerinin değerlendirilmesine ilişkin yöntemde birörneklığe operasyonel bakımdan ihtiyaç duyulmasından dolayı, bu ölçümün tercihen, pistin tümü boyunca azami sürtünmenin (yüzde 10 ila 20 kayma) sürekli ölçümünü veren cihazlar ile yapılması gerekmektedir.

3.1.3 Mevcut teknoloji, ıslak pistlerdeki uçak frenleme performansı ile, herhangi bir sürtünme ölçüm cihazıyla alınan pist yüzeyi sürtünme ölçümlerinin doğrudan ve hazır korelasyonunu vermemektedir. Bununla birlikte, herhangi bir yüzeyin ıslak pist sürtünme özelliklerinin, kullanım sıklığına bağlı olarak uzun süre zarflarında görece sabit kaldığı ve yavaşça bozulduğu tespit edilmiştir. Herhangi bir ıslak pistin sürtünme özelliklerinin sürekli olarak ölçülmesi ihtiyacını ortadan kaldırması sebebiyle bu bulgu önem arz etmektedir. Test sonuçları, sürtünme cihazları ile yapılan ölçümler ile benzer kontamine pist yüzey koşullarında uçaklar tarafından oluşturulan etkin frenleme sürtünmesi arasındaki karşılaştırmaların doğrudan ilintili olmadığını, ancak dolaylı olarak ilişkilendirilebildiğini göstermiştir. Çeşitli tiplerde mikro dokusal/makro dokusal yüzeylere sahip kaplamalar üzerinde çeşitli hızlarda bir çok test gerçekleştirmek suretiyle, sürtünme ölçüm cihazlarının havalimanı otoritesine iyi veya kötü yüzey sürtünme özelliklerine sahip olan pist yüzeyleri arasında bir ayırım yapma kabiliyeti kazandırmadığı da tespit edilmiştir. Dolayısıyla, herhangi bir ıslak pistin sürtünme özelliklerinin operasyonel bazlı olarak raporlanması yerine, sürtünme özelliklerinin kabul edilir standartta olduğundan emin olmak için pist sürtünmesinin periyodik olarak ölçülebileceği sonucuna varılmıştır.

3.1.4 Periyodik ölçüm iki amaca hizmet eder. İlk, konumu pilotlara bildirilmesi gereken standart altı pistleri belirler. İkinci olarak bu sayede daha objektif bakım programlarının geliştirilmesine

imkan vererek ve bütçe oluşumunu gerekçelendirerek havalimanı otoritelerine pist yüzeyinin durumunu hakkında kalitatif bilgiler sunar.

3.1.5 İdeal olarak, ıslak olduğunda iyi ve kötü pist yüzeyi sürtünme özellikleri arasındaki ayrımın, uçakların sertifikasyonuna yönelik uçuşa elverişlilik kriterleri ile ilişkili olması gerekmektedir. Öte yandan, halihazırda, ıslak pistlerde uçakların sertifikasyonuna ilişkin uluslararası bir sözleşme mevcut değildir. Bununla birlikte, bir dizi Devlet, ıslak olduğunda kötü yüzey sürtünmesine sahip olan pistlerin saptanmasına yönelik programlar başlatmalarına imkan veren belirli sürtünme ölçüm cihazları konusunda operasyonel deneyime sahiptir. Bu deneyim, kendi programlarını tesis etmek üzere diğer Devletler tarafından avantaj sağlamak için kullanılabilir. Bu tür programlar, uçak performansı ile olan ilişkileri bakımından teorik olarak kesin olmamalarına karşın, iyi ve kötü pist yüzeyi sürtünme özellikleri arasında ayrım yapılması bakımından yeterli olarak değerlendirilmektedir.

3.1.6 Herhangi bir Devlet tarafından pist yüzeylerinin değerlendirilmesi için kullanılan kriterler ilgili Devletin havacılık bilgi yayını (AIP) kapsamında yayınlanmalıdır.

Söz konusu kriterleri karşılamayan herhangi bir pist yüzeyi tespit edildiğinde, düzeltici tedbir alınacak zamana kadar bir NOTAM düzenlenmelidir.

3.1.7 İlaveten, tasarım amacına ulaşıp ulaşılmadığının doğrulanması amacıyla yeni veya yeniden kaplanmış pistin sürtünme/hız özelliklerinin ölçülmesi makbuldür. Bu ölçümler, iki veya daha fazla sayıda farklı hızda kendi kendini ıslatma özelliklerini kullanan bir sürtünme ölçüm cihazı ile yapılmalıdır. Pist ıslak, ancak temiz olduğunda, pistin tümü için her bir testte bir ortalama değer elde edilmelidir. Bu amaçla, pist sürtünme özelliklerine dair sürekli ölçümler sunan sürtünme ölçüm cihazları, sadece spot ölçümler sunan ölçüm cihazlar karşısında tercih edilir, zira spot ölçümler sunan cihazlar yanıltıcı bilgiler verebilir. Pistin lastik kauçuğu toplanmasından tesir görmeyen görece uzun merkez kısmının mevcut sürtünmesine ilişkin genel bir gösterim vermesi sebebiyle bu bilgiler operasyonel bakımdan değerli görülür.

3.2 ÖLÇÜM

3.2.1 Islak kaplamalı bir pistin sürtünme özelliklerinin ölçülmesi gerekliliğinin nedenleri şunlardır:

- a) yeni veya yeniden kaplanmış pistlerin sürtünme özelliklerini doğrulamak;
- b) kaplamalı pistlerin kayganlığını değerlendirmek;
- c) drenaj özellikleri zayıf olduğunda sürtünme üzerindeki etkiyi tespit etmek ve
- d) olağan dışı koşullarda kaygan hale gelen kaplamalı pistlerin sürtünmesini tespit etmek.

3.2.2 Islak pist yüzeyi sürtünme özelliklerinin tespiti için pistler ilk inşa edildiklerinde veya yeniden kaplama sonrasında değerlendirmeye tabi tutulmalıdır. Sürtünmenin kullanımla azaldığının kabul edilmesine karşın, bu değer, pistin, uçak operasyonlarından kalan lastik kauçuğu birikinit-

leriyle kontamine olmayan görece uzun merkez kısmının sürtünmesini temsil eder ve bu sebeple de operasyonel bakımdan değerlidir. Değerlendirme testleri temiz yüzeyler üzerinde gerçekleştirilmelidir. Test öncesinde yüzeyin temizlenmesinin mümkün olmaması halinde, bir ön rapor hazırlamak amacıyla test, pistin merkez kısmındaki temiz yüzeyin bir kısmında gerçekleştirilebilir.

3.2.3 Sürtünme değeri, test cihazı ile gerçekleştirilen ölçümlerin sonuçlarının ortalaması alınarak elde edilmelidir. Sürtünme özelliklerinin pistin ana kısımlarında belirgin ölçüde farklılık göstermesi halinde, sürtünme değeri, pistin söz konusu her bir kısmı için elde edilmelidir. Yaklaşık olarak 100 m uzunluğundaki pist kısmı sürtünme değerinin tespiti için yeterli sayılabilir.

3.2.4 Mevcut yüzey koşullarına yönelik sürtünme testleri, ıslak olduğunda düşük sürtünmeye sahip olan pistlerin saptanması amacıyla periyodik olarak gerçekleştirilmelidir. Devletler, ıslak olduğunda pistin kaygan olarak sınıflandırılması öncesinde kabul edilebilir buldukları asgari sürtünme seviyesini tanımlamalı ve bu değeri AIP'te yayınlamalıdır. Herhangi bir pistin veya söz konusu pistin herhangi bir kısmının rapor edilen değerinin altında olduğu tespit edildiğinde, bu bilgiler bir NOTAM vasıtasıyla kamuya ilan edilmelidir. Devletler ayrıca, sürtünmenin iyileştirilmesi için bu seviyenin altında uygun düzeltici bakımın değerlendirilmesinin gerekli olduğu bir bakım planlama seviyesi tesis etmelidirler. Bununla birlikte, pistin tümü veya herhangi bir kısmı için sürtünme özellikleri asgari sürtünme seviyesinin altında olduğunda, düzeltici bakım tedbiri gecikme olmaksızın başlatılmalıdır. Sürtünme ölçümleri, durumun ciddileşmesi öncesinde bakıma veya özel yüzey işlemine ihtiyaç duyan pistlerin saptanmasını sağlayacak aralıklarla yapılmalıdır. Ölçümler arasındaki zaman aralıkları, uçak tipi ve kullanım sıklığı, iklim koşulları, kaplama türü ve kaplama hizmeti ve bakım gereklilikleri gibi faktörlere bağlı olacaktır.

3.2.5 Birörneklik ve diğer pistler ile karşılaştırmaya izin vermek için, mevcut, yeni veya yeniden kaplanmış pistlerin sürtünme testleri, düz tırtıllı bir lastiğe sahip olan sürekli sürtünme ölçüm cihazıyla gerçekleştirilmelidir. Bu cihaz, en az 1 mm'lik su derinliğinde yüzeyin sürtünme özellikleri ölçümünün yapılmasına imkan verecek kendi kendini ıslatma özelliklerini kullanabilme kabiliyetine sahip olmalıdır.

3.2.6 Herhangi bir pistin sürtünme özelliklerinin yetersiz eğim veya çöküntüye bağlı olarak kötü drenaj sebebiyle düşmesinden şüphe duyulduğu hallerde, yerel yağışın temsil edildiği doğal koşullarda ilave bir test gerçekleştirilmelidir. Bu test, sudan yetersiz düzeyde arındırılmış alanlardaki su derinliklerinin yerel yağış koşulunda normalde daha büyük olduğu önceki testten farklıdır. Bu sebeple, sürtünme testleri, suda tekerlek kaymasını tetikleyebilecek düşük sürtünme değerlerini büyük ihtimalla tecrübe edecek olan problemlili alanları kendi kendini ıslatma özelliğini kullanan bir önceki sürtünme testinden daha iyi saptama eğilimindedir. Koşulların, temsili doğal yağış koşullarında sürtünme testlerinin gerçekleştirilmesine imkan vermemesi halinde, bu koşul simüle edilebilecektir.

3.2.7 Sürtünmenin ilgili Devlet tarafından kaygan pistin tanımlanması için belirlenen seviyenin üzerinde olduğunun tespit edildiği hallerde dahi, olağan dışı koşullarda, pistin, ıslak olduğunda, kaygan hale gelebileceği bilinebilir. Bu koşulların, ardından uzun süreli kurak dönemin geldiği,

pistteki ilk yağışın pistin tüm ıslak sürtünme özelliklerini temsil etmeyen çok kaygan bir durumla sonuçlandığı belirli lokasyonlarda ortaya çıktığı bilinmektedir.

Bu durum, pist yüzeyi daha fazla yağışla yıkandığında kendi kendini düzeltene geçici bir durumdur. Bu durumun pistin üzerine çökelen ve bitişikteki endüstriyel komplekslerden kaynaklanabilen kir ve diğer birikintilerin emülsifikasyonu sebebiyle oluştuğuna inanılmaktadır. Bununla birlikte, çöl veya kumlu alanlarda bulunan pistlerde ve de mikroskopik mantar yetişmesinin sorumlu olduğuna inanılan nemli tropik iklimlerde benzer bir olay gözlemlenmiştir. Bu tür koşulların mevcut olduğunun bilindiği hallerde, sürtünme ölçümleri, pistin kaygan hale gelmiş olabileceğinden şüphelenir şüphelenilmez gerçekleştirilmeli ve durum kendisini düzeltene kadar sürdürülmelidir.

3.2.8 Yukarıda belirtilen ölçümlerden herhangi birinin sonuçlarının pistin sadece belirli bir kısmının kaygan olduğuna işaret etmesi halinde, bu bilgilerin kamuya ilan edilmesi ve düzeltici tedbir alınması önem arz etmektedir.

3.2.9 Islak pistlerde sürtünme testleri gerçekleştirildiğinde, sürtünme katsayısının hızla çok sınırlı değişiminin olduğu sıkışmış kar ve buz koşullarının aksine, ıslak pistin hızı da arttırarak sürtünmede düşüş oluşturduğunun dikkate alınması önem arz etmektedir. Bununla birlikte, hız arttıkça sürtünmenin azalma oranı düşer. Tekerlek lastiği ile pist yüzeyi arasındaki sürtünme katsayısına etki eden faktörler arasında doku özel bir öneme sahiptir. Pistin, suyun tekerlek lastiği diş paterinden veya tekerlek lastiğinin altından kaçmasına imkan veren iyi bir makro dokuya sahip olması halinde, sürtünme değeri hızdan daha az tesir görür. Buna karşılık, düşük makro dokulu yüzey hızı arttırarak sürtünmede belirgin ölçüde daha büyük bir düşüş oluşturur. Buna göre, sürtünmelerini ve sürtünmenin iyileştirilmesi için bakım faaliyetinin gerekli olup olmadığını tespit etmek için pistler test edilirken bu sürtünme/hız değişimlerinin ortaya çıkarılmasına yeterli farklı hızlar kullanılmalıdır.

3.2.10 Islak pistin sürtünme özelliklerinin tutarlı ölçümü sadece ilgili faktörlerin uygulamada mümkün olan en tutarlı şekilde ölçülmesi halinde elde edilebilir. Sürtünme ölçüm cihazının kalibrasyonu, güvenilirliği, tekerlek lastiği tipi, tasarımı, durumu, şişirme basıncı, kayma oranı ve yüzey üzerindeki su miktarı gibi unsurlar belirli yüzeye ilişkin nihai sürtünme değeri üzerinde belirgin etkiye sahiptir. Bundan, ölçüm tekniklerinin en sıkı kontrolünün uygulanması gerektiği sonucu çıkar.

3.2.11 Devletler tarafından aşağıda belirtilmekte olan üç sürtünme seviyesi belirlenmelidir:

- a) yeni inşa edilmiş veya yeniden kaplanmış pist yüzeyine ilişkin asgari sürtünme seviyesini tesis eden tasarım seviyesi;
- b) altında düzeltici bakım faaliyetinin değerlendirilmesi gereken bakım sürtünme seviyesi ve
- c) altında, herhangi bir pistin ıslak olduğunda kaygan olabileceğine dair bilginin temin edilmesi ve düzeltici faaliyet başlatılması gereken asgari sürtünme seviyesi.

Farklı sürtünme ölçüm cihazlarıyla elde edilen deneyimlere dayalı olan Tablo 3-1, bazı Devletlerde yeni veya yeniden kaplanmış pist yüzeylerinin sürtünme özelliklerinin belirlenmesi, bakım planlama seviyelerinin tesis edilmesi ve asgari sürtünme seviyelerinin tespit edilmesi için kullanılmakta olan kriterleri göstermektedir.

3.2.12 Islak olduğunda pistin sürtünme özellikleri hakkında yeterli bilgi elde etmek amacıyla, kaplanmış bir pistin birden fazla hızda sürtünme özelliklerinin test edilmesi de ziyadesiyle makbul değerlendirilmektedir. Bu itibarla, pist ıslak olduğunda, testlerin sadece tek bir hızda gerçekleştirilmesi halinde yetersiz makro doku ve/veya mikro doku etkisinin tespit edilemeyebileceği dikkate alınmalıdır. Sürekli sabit frenleme kayması tekniği kullanılarak kaplamalı yüzeylerdeki kızaklama direncine yönelik standart test metodu hakkındaki bilgiler İlave 4 kapsamında edinilebilir.

3.2.13 Yüzey dokusuna bu denli bağımlı olması sebebiyle, sürtünme katsayısı değeri, yapı malzemesi kaynağına ve inşaat metoduna göre değişkenlik arz edebilir. Ayrıca, pistin bazı sahaları diğerlerine göre daha sıkça kullanılır veya lastik kauçuğu birikintilerine sahip olabilir ki her iki durum da temel sürtünme katsayısı değerini değiştirir. Bu sebeple, tüm pist uzunluğunun ölçülmesi gerektiği sonucuna varılabilir. Gerekli genişliği karşılamak için, ölçümler, iki yol boyunca yani pist merkez hattının her bir yan tarafında yaklaşık olarak 3 m'lik bir çizgi veya çoğu operasyonun gerçekleştiği merkez hattından mesafe boyunca gerçekleştirilmelidir. Geniş gövde ve dar gövde uçak operasyonları karışımına sahip olan pistler için ölçümler, pist merkez hattının her iki yan kenarında 5 m'de gerçekleştirilmelidir.

3.2.14 Yüzeye dokusal bitirme uygulanmasında kullanılan tekniklerin sebebiyet verdiği sürtünme ölçümlerindeki değişimleri minimize etmek için geçişler her iki yönde yapılmalı ve ortalama değer alınmalıdır. Her iki yönde elde edilen okuma değerleri arasındaki belirgin değişimler incelemeye tabi tutulmalıdır. İlaveten, sürtünme ölçümünün pist kenarından 5 m'lik bir yol boyunca yapılması halinde, bu ölçüm, trafiğe tabi olan merkez yolla (yollarla) karşılaştırılmak üzere aşınmamış ve kontamine olmamış yüzeye ilişkin veriler sunacaktır.

3.2.15 Islak pistlere ilişkin sürtünme değerlerinin ölçülmesi için Bölüm 5 kapsamında tanımlanmakta olanlar gibi sürekli sürtünme ölçüm cihazları kullanılabilir. 5.2 kapsamındaki kriterleri karşılamaları ve Bölüm 5 kapsamında belirtilen tiplerden en az biri ile ilişkilendirilmiş olmaları kaydıyla diğer sürtünme ölçüm cihazları da kullanılabilir.

Test ekipmanı	Test tekerlek lastiği		Test hızı (km/s)	Test suyu derinliği (mm)	Yeni yüzey için tasarım amacı	Bakım planlama seviyesi	Asgari sürtünme seviyesi
	Tip	Basınç (kPa)					
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Mu-meter Römorku	A	70	65	1.0	0.72	0.52	0.42
	A	70	95	1.0	0.66	0.38	0.26
Skiddometer Römorku	B	210	65	1.0	0.82	0.60	0.50
	B	210	95	1.0	0.74	0.47	0.34
Yüzey Sürtünmesi	B	210	65	1.0	0.82	0.60	0.50
Test Cihazı Aracı	B	210	95	1.0	0.74	0.47	0.34
Pist Sürtünmesi	B	210	65	1.0	0.82	0.60	0.50
Test Cihazı Aracı	B	210	95	1.0	0.74	0.54	0.41
TATRA Sürtünme	B	210	65	1.0	0.76	0.57	0.48
Test Cihazı Aracı	B	210	95	1.0	0.67	0.52	0.42
RUNAR	B	210	65	1.0	0.69	0.52	0.45
Römork	B	210	95	1.0	0.63	0.42	0.32
GRIPTESTER	C	140	65	1.0	0.74	0.53	0.43
Römork	C	140	95	1.0	0.64	0.36	0.24

Tablo 3-1. Pist yüzeyi koşulu seviyeleri

Havalimanında sürtünme ölçüm cihazı bulunmadığında sürtünme değerinin tahminine yönelik yöntem ilave 6 kapsamında tanımlanmaktadır.

3.3 RAPORLAMA

Pistin genişliğinin merkez yarısındaki su varlığının rapor edilmesine ve mümkün olduğunda su derinliğinin değerlendirilmesine yönelik bir gereklilik mevcuttur. Pistin koşullarına ilişkin bir miktar tutarlılıkla raporlama yapılabilmesi için aşağıdaki terimler ve ilişkili tanımlamalar kullanılmalıdır:

Nemli – yüzey neme bağlı olarak renk değişikliği göstermektedir.

Islak – yüzey sırlıdır, ancak durgun su bulunmamaktadır.

Su parçaları – belirgin ölçüde durgun su parçaları görülmektedir.

Suyla kaplı – aşırı miktarda durgun su görülmektedir.

3.4 DÜŞÜK SÜRTÜNME ÖZELLİKLERİNİN YORUMLANMASI

3.4.1 Kötü sürtünme özelliklerine bağlı olarak pistin veya herhangi bir kısmının ıslak olduğunda kaygan olabileceğine dair bilgi temin edilmelidir; zira, gerek uçak frenleme performansında gerekse de yön kontrolünde belirgin düzeyde bozulma olabilir.

3.4.2 Uçak Uçuş El Kitabı kapsamında belirtilen kaygan pist kaplama koşulları için gerekli iniş mesafesinin mevcut iniş mesafesini aşmadığından emin olunması tavsiye edilir. Vazgeçilmiş kalkış ihtimali değerlendirildiğinde, yüzey sürtünme özelliklerinin pistin acil durumda durma için kullanılacak kısmında frenleme için yeterli olduğundan emin olmak üzere periyodik incelemeler gerçekleştirilmelidir. V1'den emniyetli durma (karar hızı) mümkün olmayabilir ve mevcut mesafeye ve diğer sınırlayıcı koşullara bağlı olarak uçak kalkış ağırlığının düşürülmesi veya iyileşen koşullar beklenerek kalkışın ertelenmesi gerekebilir.





BÖLÜM
4

**SIKIŞMIŞ KAR VEYA BUZLA KAPLI
KAPLAMALI YÜZEY SÜRTÜNME
ÖZELLİKLERİNİN ÖLÇÜLMESİ**

4. BÖLÜM

Sıkışmış Kar veya Buzla Kaplı Kaplamalı Yüzey Sürtünme Özelliklerinin Ölçülmesi

4.1 GENEL

4.1.1 Kar ve/veya buzla kaplı kaplamalı pistlerin sürtünme özelliklerine ilişkin güvenilir ve birörnek bilgilere operasyonel bakımından ihtiyaç duyulur. Yüzey sürtünme özelliklerinin tutarlı ve güvenilir gösterimleri sürtünme-ölçüm cihazları ile elde edilebilir. Bununla birlikte, uçak ağırlığı, hız, frenleme mekanizması, tekerlek lastiği ve iniş takımı özellikleri gibi bir çok değişkene bağlı olarak bu tür cihazlarla elde edilen sonuçların uçak performansı ile ilişkilendirilmesinin geçerliliğinin sağlanması için daha fazla deneyim gerekir.

4.1.2 Yüzey sürtünme katsayısı ölçümü, yüzey sürtünme koşullarının tespitine yönelik en iyi dayanağı sunar. Yüzey sürtünmesi değeri, tekerlek halen dönerken kaydığında oluşan azami değer olmalıdır. Çeşitli sürtünme ölçüm cihazları kullanılabilir. Pist sürtünmesinin değerlendirilmesine ve raporlanmasına ilişkin yöntemde birörneklığe operasyonel bakımdan ihtiyaç duyulmasından dolayı, bu ölçüm tercihen, pistin tümü boyunca azami sürtünmenin sürekli ölçümünü veren cihazlar ile yapılmalıdır. Bölüm 5 kapsamında bu gereklilikleri karşılayan bir dizi farklı yer sürtünme ölçüm cihazlarına ilişkin açıklamalar sunulmaktadır. Yer araçları arasındaki ve yer araçları ile uçak tekerlek lastiği frenleme performansı arasındaki korelasyonla birlikte standardizasyon ihtimali değerlendirilmektedir.

4.2 DEĞİŞEN KOŞULLARDA HAVALİMANI PROBLEMİ

4.2.1 Kış koşullarında pist sürtünme katsayısının ölçülmesine yönelik günlük gereklilik, mevcut pist yüzey koşullarının uçak operasyonları için emniyetli olup olmadığına karar verilmesinden sorumlu olan havalimanı otoritesi tarafından tespit edilmelidir.

Bu otoritenin Hava Trafik Hizmeti Birimi olması ve meteoroloji servisi tarafından kar veya buz beklendiğinin bildirilmesi halinde, muhtemelen asgari olarak saatlik ve kesinlikle pist yüzey koşulunda belirgin bir değişiklik olduğuna inanılması yönünde sebep bulunduğu raporlama yapılması gerekecektir.

Havalimanının 24 saat esasında açık olması halinde, olumsuz hava süresi boyunca pist yüzey koşulu bilgilerinin sürekli olarak güncellenmesi gerekecektir. Havalimanının gece kapalı olması halinde, uçak operasyonları için havalimanının açılması öncesinde pist yüzey koşulunun kontrolü için sürtünme ölçümlerinin gerçekleştirilmesi gerekecektir.

4.2.2 Pist sıcaklıklarının donma noktası dolaylarında veya sıcak nemli hava akışının çok soğuk bir piste etki ettiği haller gibi değişken hava koşullarında dalgalanması gibi hallerde özel dikkat gerektiren özel durumlar mevcuttur. Bu gibi durumlarda, sürtünme değerlerinin kullanılan pist

yüzeyi malzemesine bağlı olarak belirgin ölçüde farklılık gösterebildiği de tespit edilmiştir. Bu sebeple, sürtünme ölçümleri, farklı bir malzemede inşa edilebilen bitişik pistte veya taksi yolunda değil de kullanılmakta olan gerçek pistte alınmalıdır.

4.2.3 Sıkışmış kar ve/veya buz haricindeki koşullarda sürtünme ölçüm cihazları kullanılarak gerçekleştirilen testleri güvenilirliğinden bir örnek olmayan koşullar sebebiyle ödün verilebilir. Bu husus bilhassa, pist üzerindeki sıkışık olmayan kuru veya ıslak kar, buz üzerindeki su filmi, ince sulu kar tabakası olduğunda geçerlidir. Bu gibi hallerde, sürtünme ölçüm cihazının veya herhangi bir uçağın tekerlekleri pist kirleticisi tabakasına farklı bir şekilde nüfuz edebilir ve bunun sonucunda sürtünme performansı gösteriminde belirgin bir farklılık ortaya çıkabilir. Bu gibi hallerde farklı sürtünme ölçüm cihazları ile elde edilen sürtünme testleri sonuçları, test metodlarındaki farklılıklar sebebiyle ve belirli bir metod bakımından söz konusu aracın farklı özellikleri ve testin icra edilmesindeki farklı münferit teknikler sebebiyle büyük değişim gösterebilir. Buzun üst kısmında su filminin gözlemlendiği koşullarda pilotlara pist sürtünme bilgilerinin sağlanmasına özen gösterilmesi de elzem bir husustur.

4.2.4 Pist sürtünme bilgilerinin sunulmasındaki etkinlik, uçağın gerçek durma performansı ile ulaşılabilen korelasyon derecesine dayalı olacaktır.

Bu bilgiler, hiç şüphesiz, operasyonel muhakemelerin yapılmasında havalimanı otoritesine yardımcı olunması için gerekli olmakla birlikte, buzla kaplı pistler halinde, sürtünme katsayılarının ölçümü ve raporlanması, pistin tam hizmete elverişli hale geri getirilmesine yönelik temizleme ve diğer iyileştirici tedbirlerin tamamlanması sırasında sadece geçici bir prosedür olarak değerlendirilmelidir. Islak yüzeye ilişkin sürtünme katsayısının hızdaki artışla düşmesine karşın, buz veya sıkışmış kar üzerinde gerçekleştirilen testler, nispeten düşük sürtünme ölçüm cihazı hızları ile uçak hızları arasındaki sürtünme katsayısı değerlerinde hissedilir bir farklılığa işaret etmemektedir. Bununla birlikte, düzenli, kısa aralıklarla buz kümeleri ile kaplı olan herhangi bir pistte ölçülen sürtünme katsayısı değeri, uçağın kızaklanmayı önleyici sisteminin tepki süresine bağlı olarak pilot tarafından tecrübe edilenden farklılık gösterebilir.

4.2.5 Sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı bir pistte sürtünme katsayısının ölçümünün göreceli değerlerinin daima kirleticilerden arı bir yüzeyin muhafaza edilmesine yönelik etkin tedbirlere kıyasla değerlendirilmesinde, kar ve buzun derhal giderilmesine en yüksek önceliğin verilmesi gerektiği kayda alınmalıdır. Bununla birlikte, sürtünme ölçümüne yönelik gerekliliği, dolayısıyla da kabul edilebilir yöntemlerin geliştirilmesini gerektirendiren durumlar mevcuttur. Örneğin, görünürde temiz ve kuru olan pistlerde frenleme hareketi veya yön kontrolü kaybını içeren olaylar gerçekleşmiştir. Gözle görülür biçimde bariz olmamakla birlikte sürtünme katsayısındaki bu bozulma ölçüm ile ortaya çıkarılabildi. Bu türden olaylar, gece az trafik hareketinin olduğu veya hiç trafik hareketinin olmadığı havalimanlarında, sabahın erken saatlerinde uçuş operasyonlarına devam edildiğinde ve don gözlemlendiğinde veya dondurucu koşullarda pist yüzey sıcaklığı çiy noktasının altına düştüğünde (örneğin radyasyonla) ortaya çıkabilir. Rapor edilen havalimanı sıcaklığı halen donma noktasının üzerinde olabilecek iken pist yüzey sıcaklığının donma noktasının altına düşebileceği ve yüzeyin ani buz oluşumu sebebiyle çok kısa bir süre içerisinde aşırı düşük sürtünmeye sahip olabileceği dikkate alınmalıdır.

4.2.6 Pist buzlu olduğunda sürtünme değeri değişme eğilimdedir. Bu koşullarda, pist sürtünme katsayısının sıkça ölçülmesi elzemdir ve uygun hava trafik hizmeti birimleri, havalimanı otoritesi ve sürtünme ölçüm cihazını kullanan ekip arasında işbirliği ile uygun prosedürlerin geliştirilmesini gerektirir.

4.2.7 Düzenli olarak şiddetli kar fırtınaları yaşayan havalimanlarında, uçuş operasyonlarının devam etmesini mümkün kılmak amacıyla, bazen kar kaldırma operasyonlarına kısa bir süreliğine devam edilmemesi gerekir. Bu koşullarda, pistin tümüyle temiz olması mümkün olmayıp, ölçümler uçaklar bakımından hayati bilgi olarak gerekli olacaktır. Bunun yanı sıra, pistin temiz tutulmasına yönelik tedbirlere karşın kaygan kümeler kalmaya devam edebilir. Bu sebeple, ölçümler, daha fazla işlem gerektiren alanların tespit edilmesi ve pilotlara pist boyunca olan sürtünme özellikleri hakkında bilgi verilmesi için gereklidir.

4.2.8 Sürekli ölçüm bilgisi sunan sürtünme ölçüm cihazı kullanımı tercih edilir. Sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı piste işlem yapıldığında günlük operasyonlar için, kullanılan aracın gerekli bilgileri hızlıca ve operasyonel bakımdan anlam ifade eder bir şekilde verebilme kabiliyetine sahip olması elzemdir. 4.2.9 Bilhassa sulu karın kaldırılmasının görece hızlı ve basit bir operasyon olması sebebiyle, kaplamadan kirleticilerin temizlenmesinde çok daha faydalı bir şekilde yararlanılabilecek zaman alıcı bir süreç olmasına bağlı olarak pist üzerindeki kuru karın, ıslak karın veya sulu karın derinliğinin ölçülmesinin kullanışlılığı sorgulanmıştır. Bunun yanı sıra, kirleticilerin derinliğinin ölçülmesine yönelik prosedürler genel olarak pistte birörnek bir katman bulunması varsayımına dayalıdır ve bu durum uygulamada nadiren gerçekleşir. Yukarıdaki hususlara bakılmaksızın, pistte kuru kar, ıslak kar veya sulu kar bulunduğu hallerde, pistin her üçte birlik kısmı üzerinde ortalama derinlik değerlendirmesi yapılmalıdır.

4.3 SÜRTÜNME ÖZELLİKLERİNE İLİŞKİN BİLGİLERİN GEREKLİ TUTARLILIĞI

4.3.1 Modern turbo jet nakliye uçağı için, buzla kaplı bir pisttekine kıyasla kuru bir pistteki durma mesafesindeki farklılık 900 m düzeyinde ekstra mesafede ekstrem zayıf durma performansı hallerine yol açabilir. Şu ana kadar düşük μ koşullarının mümkün olmasına bağlı olarak durma mesafelerindeki değişimin tutarlı bir şekilde tahminine yönelik genel bir mutabakat oluşmamıştır. Sürtünme ölçüm cihazlarının ölçtüğü sürtünme katsayısı ile uçakların durma performansının ilişkilendirilmesi için daha fazla araştırma gereklidir.

4.3.2 Kar ve/veya buzla kaplı pistlerde uçak durma performansı ile sürtünme ölçüm cihazları arasında kabul edilebilir bir korelasyon elde edilir (ayrıca bakınız 5.3). Uçak mürettebatı, uygulamalı operasyonel deneyimler sonucunda, belirli sürtünme ölçüm cihazları için işlenebilir bir derecede uygulama korelasyonu elde edebilmiştir. Bu sebeple, uçak mürettebatı, bu amaçla kabul gören sürtünme ölçüm cihazlarından biri kullanılarak pist sürtünme ölçümü bilgilerinin temin edilmesi hususunda havalimanı otoriteleri nezdinde uzun süredir devam etmekte olan bir gerekliliğe sahiptir.

Pist kayganlaştıkça halihazırda sunulan sürtünme ölçümlerine operasyonel olarak daha fazla itimat edilebileceğine dair kanıt mevcuttur; bu husus, operasyonel gerekliliği onaylama eğilimdedir.

Buna göre, bu aşamada atılabilecek en faydalı uygulama adımı, kış koşullarında alınan saha ölçümlerinin sonuçlarının standardize edilmesi ve deneyimleri vasıtasıyla uçak mürettebatının bu bilgilere belirli uçaklarda ve havalimanındaki operasyonlarda uygulamalarına imkan vermektir.

4.4 ÖLÇÜM

4.4.1 Pistin tümüyle veya kısmen kar veya buzla kaplı olması halinde sürtünme katsayısı ölçülmeli ve koşullar değiştikçe tekrar edilmelidir. Bu tür yüzeyler üzerinde yetersiz sürtünme koşulunun beklenebildiği hallerde pistler haricindeki havalimanı yüzeylerindeki sürtünme ölçümleri ve/veya frenleme hareketi değerlendirmeleri yapılmalıdır.

4.4.2 Sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı pistler için sürtünme değerlerinin ölçümü için sürekli sürtünme ölçüm cihazı (örneğin, Mu-meter, Pist Sürtünme Test Cihazı, Skiddometer, Yüzey Sürtünme Test Cihazı veya Grip Tester) kullanılabilir. Deselerometre (örneğin; Brakemeter-Dynometer veya Tapley Meter), ilave çok ince kuru kar katmanları ihtimaliyle sadece sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı yüzeyler üzerinde kullanılabilir. Yukarıda belirtilen tiplerden en az biriyle ilişkilendirilmiş olmaları koşuluyla diğer sürtünme ölçüm cihazları da kullanılabilir. Yanıltıcı sürtünme değerleri verebilmesi sebebiyle gevşek karda veya sulu karda veya su filmiyle kaplı buzda deselerometre kullanılmamalıdır. Belirli kirlenici kombinasyonları altında ve havadan kaplamaya sıcaklıklarda değişimler olduğunda diğer sürtünme ölçüm cihazları da yanıltıcı sürtünme değerleri verebilir. Havalimanında sürtünme ölçüm cihazı bulunmadığında frenleme hareketinin tahminine yönelik yöntemler İlave 2 kapsamında tanımlanmaktadır.

4.5 RAPORLAMA

4.5.1 Pist veya taksi yolu üzerindeki kar, sulu kar veya buz varlığının raporlanmasına yönelik bir gereklilik mevcuttur. Meteorolojik kirlenicilerin bir dereceye kadar güvenilirlik ve tutarlılıkla rapor edilebilmesi için bunları tanımlayan bir örnek bir metot tesis edilmelidir. Bu sebeple, yerdeki sulu kar ve kar için aşağıdaki tanımlar Annex 14, Cilt I'e derç edilmiştir. Sulu Kar. Yere karşı küçük adımlarla yürüme durma hareketiyle sıçrama ile yer değiştirecek suya doymuş kar; özgül ağırlık: 0.5 ila 0.8.

Not.— Buz, kar ve/veya durgun su kombinasyonları, özellikle yağmur, yağmur ve kar veya kar yağdığında, 0.8'in üzerinde özgül ağırlıklara sahip maddeler üretebilir. Bu maddeler, yüksek su/buz içeriği sebebiyle, bulutlu/bulanık görünümünden ziyade transparan bir görünüme sahip olacak ve daha yüksek özgül ağırlıklarda sulu kardan kolaylıkla ayırt edilebilir olurlar. Kar (yerdeki)

- a) Kuru kar. Gevşek olması halinde uçabilen veya elle sıkıştırılması halinde bırakılması üzerine tekrar ayrılacak olan kar; özgül ağırlık, bu değer hariç olmak üzere 0.35'e kadar.
- b) Islak kar. Elle sıkıştırılması halinde, biraraya yapışacak ve kartopu oluşturmaya meyilli olan

veya oluşturan kar; özgül ağırlık: 0.35 ila bu değer hariç olmak üzere 0.5'e kadar.

- c) Sıkışmış kar. Daha fazla sıkıştırmaya karşı direnç gösteren katı kitle halinde sıkıştırılmış ve toplanması halinde biraraya gelecek veya öbeklere ayrılacak olan kar; özgül ağırlık: 0.5 ve üzeri.

4.5.2 Sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı pistin sürtünme özelliklerinin rapor edilmesine yönelik de bir gereklilik mevcuttur. Pistin sürtünme koşulları, ölçülen/hesaplanan sürtünme katsayısı μ veya tahmini frenleme hareketi bakımından "frenleme hareketi bilgileri" olarak ifade edilmelidir.

4.5.3 Spesifik nümerik μ değerleri mutlaka sürtünme ölçüm cihazının tasarımına ve yapısına ve de ölçülmekte olan yüzey koşuluna ve daha az ölçüde, kullanılan ölçüm hızına ilişkindir.

4.5.4 İlişkili tanımlayıcı terimlerin bulunduğu Tablo 4-1 sadece sıkışmış kar ve buzda toplanmış sürtünme verilerinden oluşturulmuş olup, bu sebeple, tüm kirlenici koşullar için geçerli olan mutlak μ değerleri olarak alınmamalıdır. Yüzeyin kar ve/veya buzdan etkilenmesi ve frenleme hareketinin "iyi" olarak rapor edilmesi halinde, pilotların, kuru, temiz bir pist kaplama yüzeyi için olan kadar iyi olmayan koşullar (mevcut sürtünmenin her durumda ihtiyaç duyulandan daha fazla olabileceği hallerde) bulmayı beklemeleri gerekmektedir. "İyi" değeri karşılaştırmalı bir değerdir ve uçakların inişte yön kontrolü veya frenleme zorlukları yaşamaması gerektiği anlamına gelmektedir.

4.5.5 Pistin her bir üçte biri için yüzey sürtünme bilgilerinin temin edilmesi gerekli bulunmuştur. Üçte birlik segmentler A, B ve C olarak adlandırılır. Bilgilerin havacılık hizmet birimlerine rapor edilmesi bakımından A segmenti daima düşük pist tanımlama numarasıyla ilişkili olan segmenttir.

Ölçülen katsayı	Tahmini frenleme hareketi	Kod
0.40 ve üzeri	İyi	5
0.39 ila 0.36	Orta ila iyi	4
0.35 ila 0.30	Orta	3
0.29 ila 0.26	Orta ila kötü	2
0.25 ve altı	Kötü	1

Tablo 4-1. Sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı pistler için sürtünme katsayısı

İniş öncesinde pilota bilgi verilirken söz konusu segmentler pistin birinci, ikinci veya üçüncü kısmı olarak anılır. Birinci kısım daima, pistin, uçağın iniş gerçekleştireceği birinci üçte biri anlamına gelmektedir.

4.5.6 Sürtünme ölçümleri, piste paralel iki yol, yani merkez hattından yaklaşık olarak 3 m veya çoğu uçak operasyonunun gerçekleştiği merkez hattından mesafede pist merkez hattının her bir yan tarafındaki yol boyunca gerçekleştirilir. Testlerin amacı, A, B ve C segmentleri için ortalama sürtünme (μ) değerini tespit etmektir. Herhangi bir sürekli sürtünme ölçüm cihazının kullanıldığı hallerde, ortalama μ değerleri, her bir segment için kaydedilen sürtünme değerlerinden elde edilir. Spot sürtünme ölçüm cihazının kullanılması halinde, her bir test noktası arasındaki mesafe, pistin kullanılabilir uzunluğunun yaklaşık olarak yüzde 10'undan fazla olmamalıdır. Pist merkez

hattının bir tarafındaki tek bir test çizgisinin piste ilişkin yeterli kapsamı verdiği karar verilmesi halinde, pistin her bir segmentinde üç test gerçekleştirilmesi gerektiği sonucu çıkar. Test sonuçları ve hesaplanan ortalama sürtünme değerleri Şekil 5-1 kapsamında gösterilmekte olan benzer bir forma girilebilir. Uygulanabildiği hallerde, durma sahası sürtünme değerine ilişkin rakamlar da talep üzerine sunulmalıdır.

4.5.7 Pist üzerinde kuru kar, ıslak kar veya sulu kar varlığı rapor edildiğinde, kuru kar için yaklaşık 2 cm, ıslak kar için 1 cm ve sulu kar için 0.3 cm'lik bir tutarlılıkla pistin her bir üçte birlik segmenti boyunca ortalama derinlik değerlendirmesi yapılmalıdır.





BÖLÜM
5

PİST SÜRTÜNME ÖLÇÜM CİHAZLARI

5. BÖLÜM

Pist Sürtünme Ölçüm Cihazları

5.1 STANDARDİZASYON İHTİMALİ

Halihazırda çeşitli Devletlerdeki havalimanlarında kullanılmakta olan birkaç tipte sürtünme ölçüm ekipmanı mevcuttur. Bu ekipmanlar çeşitli ilkeler kapsamakta ve temel teknik ve operasyonel özellikleri bakımından farklılık göstermektedirler. Çeşitli sürtünme ölçüm ekipmanları arasında korelasyon kurulmasına yönelik bir dizi araştırma programı sonuçları, söz konusu cihazlardan elde edilen sürtünme değerleri arasındaki korelasyonun yapay olarak ıslatılmış yüzeylerde başarılı bir şekilde karşılanmış olduğunu göstermiştir (5.3 kapsamında belirtilmektedir). Bununla birlikte, ıslak yüzeyler üzerinde bu cihazlar ile uçak durma performansı arasında tutarlı ve güvenilir korelasyona ulaşılmamıştır. Sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı yüzeylerde, mükemmel olmamakla birlikte, çeşitli sürtünme ölçüm cihazları arasındaki korelasyon ıslak yüzeylerde elde edilenden esas itibarıyla daha iyidir. Yapay olarak ıslatılmış yüzeylerde sürtünme ölçüm cihazları tarafından elde edilen ölçümler sadece bakım amaçlı tavsiye niteliğinde bilgiler olarak kullanılabilir olup, uçak durma performansının tahmin edilmesinde bu ölçümlere itimat edilmemelidir.

5.2 YENİ SÜRTÜNME ÖLÇÜM CİHAZLARINA İLİŞKİN KRİTERLER

Sekizinci Hava Seyrüsefer Konferansında (1974), pist sürtünmesini ölçmek üzere kullanılan ekipmanların temel teknik ve operasyonel özelliklerine yönelik olarak ICAO tarafından kriterler oluşturulması tavsiye edilmiştir. Bu tavsiyeye cevaben bir takım ilgili kriter oluşturulmuş ve Devletlere aktarılmıştır. Söz konusu materyalin, yeni sürtünme ölçüm cihazları geliştirmeyi planlayabilecek Devletlere yardımcı olacağı düşünülmüştür. Devletler, bununla birlikte, ıslak pist yüzeylerinde, önerilen kriterlere uygun olarak geliştirilmiş yeni ölçüm ekipmanları kullanılarak sürtünme ölçüm cihazları ile uçak frenleme performansı arasında daha kabul edilebilir bir korelasyon elde edilmesi hususundaki belirsizlikten haberdar edilmişlerdir. 1991 yılında gözden geçirilerek güncellenen bu kriterler aşağıda özetlenmektedir. Bu kriterlerin amacı, yeni sürtünme ölçüm cihazlarına yönelik tasarım parametrelerinin standardize edilmesi olup, bu kriterlerin, bu alandaki teknik ilerlemelerin önüne geçmeden gelecekteki cihazlara yönelik esneklik ve pay sağlamaları amaçlanmıştır. Buna ilaveten, sürtünme ölçüm cihazlarına yönelik NASA Sertifikasyon Test Prosedürü İlave 3 kapsamında yer almaktadır.

Sürtünme ölçüm cihazlarına yönelik temel teknik spesifikasyonlar

1. Ölçüm usulü Test edilecek kaplama kısmı boyunca hareket halinde sürekli sürtünme alınmalıdır.
2. Kalibrasyonu koruma yeteneği. Ekipman, aralıksız kullanıma dayanmak ve kalibrasyonu yitirmek ve bu sayede güvenilir ve tutarlı sonuçlar sağlamak üzere tasarlanmalıdır.

3. Frenleme usulü. Aşağıdakilerin kullanıldığı sürtünme ölçüm çalışmalarında:

a) sabit kayma cihazı; sürtünme ölçüm tekerleği yüzde 10 ila 20'lik bir aralık dahilinde sabit kayma oranında sürekli olarak frenlenmelidir ve

b) yanal kuvvet cihazı, dahili açı (tek tekerlek) 5° ila 10°'lik bir aralık dahilinde olmalıdır.

4. Aşırı vibrasyon. Ekipman tasarımında, özellikle ölçüm tekerleği bakımından olmak üzere, ölçüm çalışmaları sırasında tüm seyahat hızı aralıklarında ortaya çıkan uzun süreli yastıklı ve yastıksız kütle vibrasyonu ihtimali hariç tutulmalıdır.

5. Stabilité Bazı hallerde pistin temize çıkarılması için gerekli olan yüksek hızlı dönüşler de dahil olmak üzere, ekipman, çalışmanın tüm aşamalarında pozitif yön stabilitesine sahip olmalıdır.

6. Sürtünme katsayısı aralığı. Sürtünme katsayısı kayıt aralığı 0'dan en az 1.0'a kadar olmalıdır.

7. Ölçüm sonuçlarının sunulması. Ekipman, piste ilişkin sürtünme değerlerinin sürekli grafik izinin daimi kaydını tutabilmeli ve ölçümü gerçekleştiren kişinin her nevi gözlem ile kaydın tarih ve saatini kayıt altına almasına imkan verebilmelidir (bakınız Şekil 5-1).

8. Kabul edilebilir hata. Ekipman yüzde 95.5'lik bir güven seviyesinde sürtünme aralığı boyunca sürtünme ortalamalarını tutarlı bir şekilde tekrar edebilmelidir, $\pm 6 \mu$ (veya iki standart sapma).

9. Ölçülen ve kaydedilen parametre.

a) Sabit kayma cihazı için, kaydedilen sürtünme değeri dikey tekerlek yüküne boylamasına sürtünme kuvveti oranına orantılı olmalıdır.

b) Yanal kuvvet cihazı için, kaydedilen sürtünme değeri tekerlek yüküne yanal kuvvet oranına orantılı olmalıdır.

10. Hız aralığı. Sürtünme ölçümleri gerçekleştirilirken sürtünme ölçüm cihazlarına ilişkin hız aralığı 40'dan en az 130 km/s'a kadar olmalıdır.

11. Ortalaması alınmış μ artımları. Ekipman, en azından aşağıdaki koşullar için μ ortalamalarını otomatik olarak sunabilmelidir:

a) pistin ilk 100 m'si;

b) her bir 150 m'lik artım ve

c) pistin her bir üçte birlik segmenti.

12. Yatay ölçek. Çeşitli sürtünme cihazları arasındaki hatırı sayılır ölçek değişimlerini minimize etmek üzere, imalatçı, bir seçenek olarak 100m'ye eşit olan 25 mm'lik bir ölçek sunabilir. Bu değer, herhangi bir havalimanında iki veya daha fazla sürtünme ölçüm cihazı kullanıldığında veri karşılaştırmalarını basitleştirebilir.

13. Standart tekerlek lastiği spesifikasyonları. Yağmurla ıslanmış veya yapay olarak ıslatılmış yüzeyler üzerinde test gerçekleştirmek için, tekerlek lastiği dişi, yalpa-tip sürtünme ölçüm cihazları için 70 kPa'lık bir basınçla düz olmalıdır; tekerlek lastiği, Amerikan Test ve Materyal Kuruluşu (ASTM) E670, Ek A2 kapsamında yer alan spesifikasyonu karşılamalıdır. Grip Tester istisna olmak üzere, frenleme kayması sürtünme ölçüm cihazlarında ASTM E1551 spesifikasyonuna uygun olan ve 210 kPa ile şişirilmiş düz tırtıllı lastikler kullanılmalıdır. Grip Tester cihazında ASTM E1844 spesifikasyonuna uygun bir tekerlek lastiği kullanılır. Gevşek, ıslak veya kuru kar veya sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı yüzeyler için, imalatçının D-serisini (Slushcutter) veya S-serisini (Disctyre) kullanması gereken Grip Tester hariç olmak üzere, tüm sabit frenleme kayma cihazları için 700 kPa'lık bir basınca sahip olan, ASTM E1551 spesifikasyonunu karşılayan bir sırt desenine sahip olan tekerlek lastiği kullanılmalıdır.

14. İzin verilebilir tekerlek lastiği varyasyonları. Sürtünme ölçümü tekerlek lastiğinin fiziki boyutlarındaki ve lastik sırtı bileşimlerinin fiziki özelliklerindeki varyasyonları minimize etmek için, tekerlek lastiği imalatçısı tarafından uygun olan ASTM tekerlek lastiği spesifikasyonunda listelenen gereklilikler takip edilmelidir. Tekerlek lastiği, sürtünme ölçüm cihazının çok kritik bir bileşeni olup, tekerlek lastiğinin daima güvenilir olmasını ve tutarlı ve güvenilir sonuçlar sunmasını sağlamak önemlidir. Sürtünme ölçüm ekipmanlarının ve tekerlek lastiklerinin performansının ve güvenilirliğinin değerlendirilmesine ilişkin prosedürler 5.3 kapsamında açıklanmıştır.

15. Her türlü hava koşullarında çalışma. Sürtünme ölçüm cihazının tasarımı, söz konusu cihazın her zaman ve her türlü hava koşullarında normal bir şekilde çalışmasını sağlayacak şekilde olmalıdır.

16. Ekipman bakımı. Sürtünme ölçüm cihazının teknik bakımı, gerek ölçüm çalışmaları gerekse de nakliye sırasında işin emniyetli bir şekilde icrasına imkan verecek şekilde olmalıdır.

17. Yapay ıslatma. Sürtünme ölçüm cihazları, en az 1 mm'lik kontrollü su derinliğinde yüzeyin sürtünme özellikleri ölçümünün yapılmasına imkan verecek kendi kendini ıslatma özelliklerini kullanabilme kabiliyetine sahip olmalıdır.

Not.– NASA tarafından oluşturulmuş, havalimanlarında kullanılan sürekli sürtünme ölçüm ekipmanlarına yönelik sertifikasyon test prosedürü İlave 3 kapsamında gösterilmektedir.

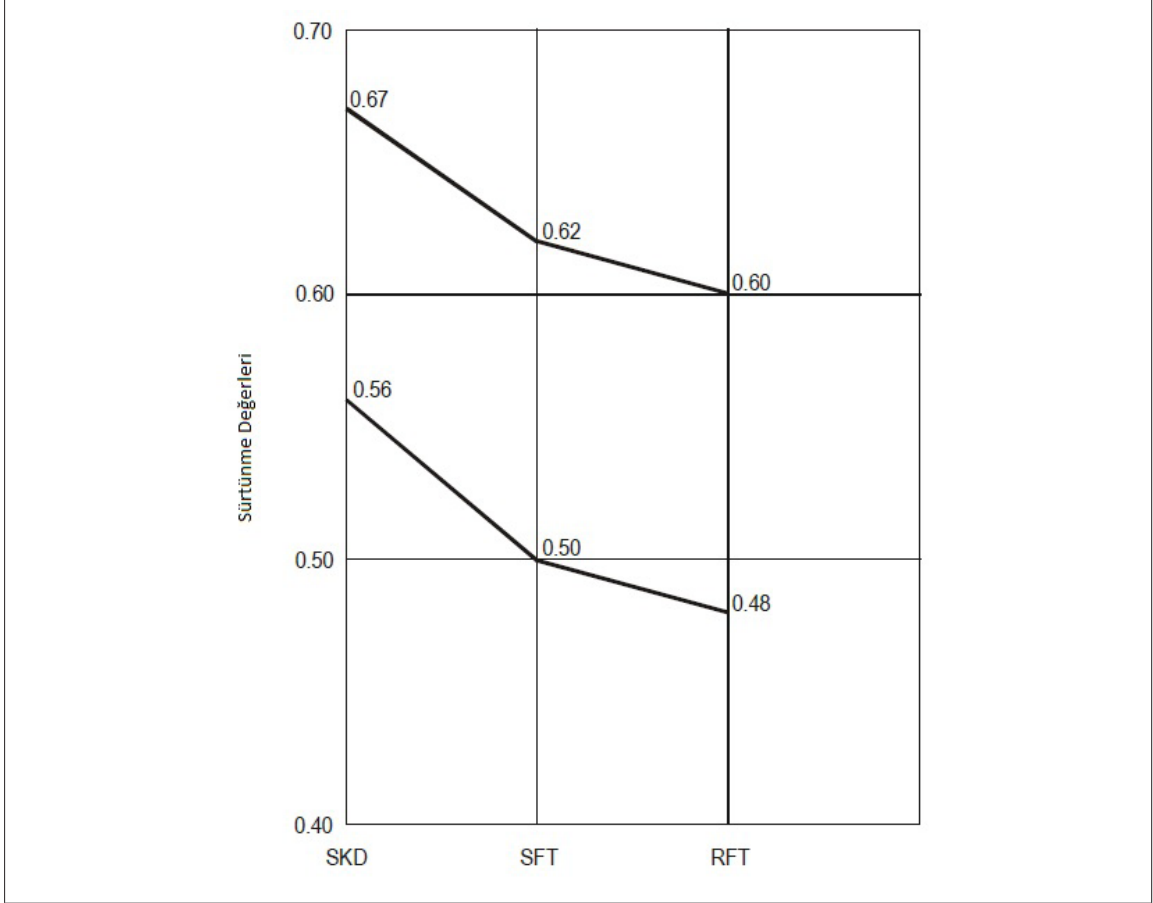
5.3 SÜRTÜNME ÖLÇÜM CİHAZLARI ARASINDAKİ KORELASYON

5.3.1 Sürtünme ölçüm cihazları arasında faydalı düzeyde bir korelasyon elde edilme ihtimali yıllardır bir dizi Devlette birçok denemeye konu olmuştur. 1989 yılında, Amerika Birleşik Devletleri, yapay olarak ıslatılmış pist yüzeylerindeki tekerlek lastiği performansını ve güvenilirliğini sağlayacak standartların geliştirilmesine yönelik bir program başlatmıştır. Ardından, çeşitli sürekli ölçüm cihazları kullanılarak korelasyon denemeleri gerçekleştirilmiştir (bakınız Şekil 5-2).

Ekipman tipi	Saat	Lokasyon	Program No.		
Test tarihi	Rüzgar	İstikamet			
Hava	Test öncesindeki durum				
Pist					
Yüzey tanımı					
Yüzey dokusu testleri	Gres (mm)		Su (saniye)		
Pozisyon 1					
Pozisyon 2					
Pozisyon 3					
Tekerlek lastiği aşınma testi	Lastik kaybı (gram)				
Sol					
Sağ					
Toplam					
Testleri gerçekleştiren	Çekici araç (mevcut ise)				
İslatma metodu	Su derinliği (mm)				
İzin kapladığı uzunluk	Test hızları				
Başlama	Sona erme				
Merkez hattından koşu mesafesi	Sürtünme sonuçları				
Hız km/s	32	65	95	145	160
1. üçüncü					
Ortanca üçüncü					
3. üçüncü					
Kayıt cihazı grafik referans numarası ve münferit koşu ve hız tanımlama yöntemleri:					
Hız km/s	32	65	95	145	160
En düşük sürtünme katsayısını veren merkez hattından 45 m'lik pist kısmı (boya işaretlemeleri hariç).					

Not.– Orijinal kayıt cihazı grafiği veya çıktısı bu forma eklenmelidir.

Şekil 5-1. Test raporu formu



Notlar:

1. Test hızı 65 km/s; su derinliği 1 mm.
2. Korelasyonda baz olarak 0.50'lik mu-meter değeri kullanılmıştır. Verilen aralık \pm iki standart sapmadır.

Şekil 5-2. Yapay olarak ıslatılmış kuru yüzeylerde sürtünme ölçüm cihazlarına ilişkin korelasyon grafiği

5.3.2 Başlangıçta, denemelerde dört sürtünme ölçüm cihazına yer verilmiştir. Üç sabit kayma cihazı (Pist Sürtünme Test Cihazı, Yüzey Sürtünme Test Cihazı ve Skidometer) ile bir yanıl kuvvet sürtünme test cihazı (Mu-meter) değerlendirilmiştir. O andan itibaren üç ilave sabit kayma cihazı (Grip Tester, Tatra Sürtünme Test Cihazı ve RUNAR Pist Analiz ve Kayıt Cihazı) da aynı denemelere tabi tutulmuştur. Söz konusu programda kullanılan yedi cihaz arasındaki korelasyon Tablo 3-1 kapsamında gösterilmektedir.

5.3.3 Ortak FAA/NASA Pist Sürtünmesi Programı sırasında 1985-1986 kış aylarında Brunswick Deniz Kuvvetleri Hava Limanında sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı yüzeyler üzerinde tekerlek lastiği performansı ile sürtünme ekipmanı korelasyonunun belirlenmesine yönelik bir program gerçekleştirilmiştir. Aletli NASA B-737 ve FAA B-727 uçaklarına ilaveten, programa aşağıdaki yer testi cihaz tipleri dahil edilmiştir: Mu-meter, Pist Sürtünme Test Cihazı, BV-11 Skidometer, Tapley

Meter, Bowmonk Brakemeter ve Yüzey Sürtünme Test Cihazı. Makul bir korelasyonun tespiti için sulu kar ve gevşek kar koşullarında yetersiz yer aracı sürtünme verisi toplanmıştır. Şekil 5-3'de sadece sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı yüzeyler için yer sürtünme ölçüm cihazları arasındaki korelasyon gösterilmektedir. Bu kış pist koşullarına ilişkin ortam sıcaklığı aralığı -15° ila 0°C arasında değişiklik göstermiştir. Mevcut veri korelasyonunun doğrulanması için daha düşük sıcaklıklarda ilave sürtünme ölçümleri makbuldür.

5.3.4 Söz konusu veriler, sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı pist koşulları için pist yüzeyi ve hava sıcaklığının yanı sıra, yüzey kirlenmesi türünün sürtünme okuma değerlerine etki ettiğini belirtmektedir. Donma altındaki sıcaklıklarda pist sürtünmesi, sıcaklık azaldıkça artma eğiliminde olan sıkışmış kar ve buzun kesme/kayma mukavemetine bağlıdır.

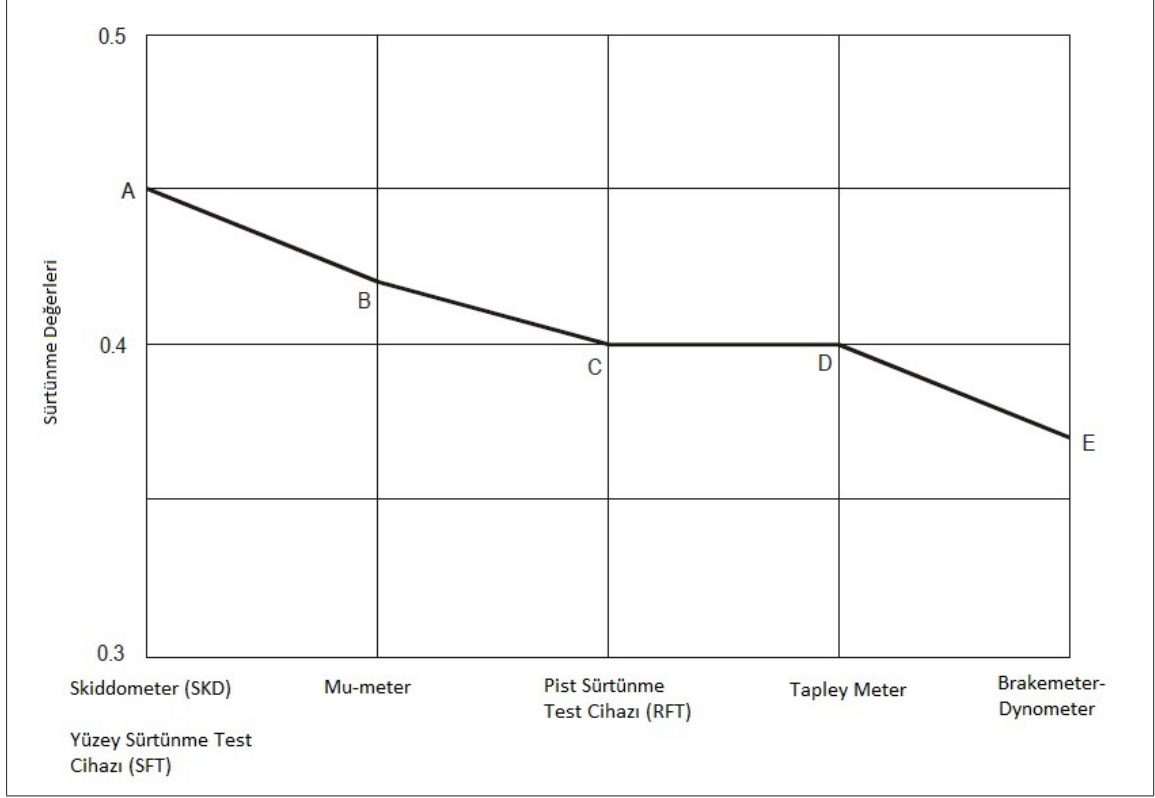
Sonuç olarak kar veya buz sıcaklığı düştükçe pist sürtünme seviyesi artmaktadır. Sıkışmış kar ve buz için sıcaklıklar erime noktası yakınlığında olduğunda, yağlama veya viskoz su yastığı (hydrop-lanning) etkileri vasıtasıyla pist sürtünme seviyelerini büyük ölçüde düşürebilen ince bir su filmi üretilir. Sürtünme ölçümlerinin 32 ila 95 km/s arasında bir hızla çalışan yer aracı cihazları kullanılarak toplanmış olmasına karşın, bu veriler, bu hız aralığının üzerinde yaklaşık olarak sabit bir sürtünme değerine işaret etmektedir (hız etkisi göz ardı edilebilir).

5.3.5 Bazı sürekli sürtünme ölçüm cihazlarının farklı tekerlek lastikleri kullanmasına veya sabit frenleme kaymasında veya sapmalı yuvarlanma test modunda çalışmasına karşın, testler, test okuma değerlerinin sabit hızda veya bir hız aralığının üzerinde sürtünme ölçüm tekerlek lastiğinin (lastiklerinin) önünde kontrollü bir su tahliyesi uygulayan kendinden sulu sistemler kullanıldığında güvenilir ve birbirleri ile korelasyon halinde olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, söz konusu cihazlar yağmura bağlı olarak ıslak olan pist yüzeylerinde kullanıldığında, korelasyon daha az güvenilir olabilmektedir. Bu durum, kaplama yüzeyindeki değişimlerin sebebiyet verdiği su derinliklerindeki farklı değişikliklere atfedilir. Bu sebeple, bakım amaçlı olarak kaplamalar sınıflandırıldığında su derinliğinin kontrolü çok önemlidir. Sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı yüzeyler için, bu yüzeylerdeki frenleme hareketinin hıza bağlı olmaması sebebiyle sürtünme değerleriyle karşılıklı etkileşimde bulunan değişken sayısı daha azdır.

5.3.6 Kaplama yüzeyler sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı olduğunda çeşitli sürtünme ölçüm cihazları arasındaki korelasyon Şekil 5-3'te sunulmaktadır. Testlere ilişkin aşağıdaki uygulamalardan yararlanılmalıdır:

A. Sürekli sürtünme ölçüm cihazları (Örneğin; Mu-meter, Grip Tester, Yüzey Sürtünme Test Cihazı, Pist Sürtünme Test Cihazı veya Skiddometer)

Test hızları: Daha düşük bir hızın kullanılabileceği buzlu koşullar hariç olmak üzere, 65 km/s.



Şekil 5-3. Sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı yüzeylerde sürtünme ölçüm cihazlarına yönelik korelasyon grafiği

B. Deselerometre (Örneğin; Tapley Meter, Brakemeter- Dynometer)

1. Araç spesifikasyonları

- Araç, 1 ila 2 ton düzeyinde kütleyle sahip olmalıdır.
- Araç, tekerlek lastiği basıncı imalatçının tavsiyesinde ayarlanmış halde, bijonsuz kış lastikleri ile teçhiz edilmelidir. Tekerlek lastiği aşınması yüzde 75'i aşmamalıdır.
- Dengeli hareketi sağlamak üzere uygun bir şekilde ayarlanmış 4 frene sahip olmalıdır.
- Araç, minimum sallantı eğilimine sahip olmalı ve frenleme altında tatminkar yön sabitliğini muhafaza etmelidir.

2. Deselometre, araca, imalatçının talimatlarına göre takılmalıdır. Deselometre ayrıca, araçta havalıman personeli veya araç hareketi tarafından düzeni bozulmayacak veya yer değiştirmeyecek bir şekilde konumlandırılmalı ve yerleştirilmelidir. Deselometre, imalatçının tavsiyelerine göre muhafaza ve kalibre edilmelidir.

3. Fren uygulamasındaki hız yaklaşık olarak 40 km/s olmalıdır.

4. Sürtünme ölçümü teknikleri

- a) Frenler, aracın dört tekerliğinin tümü kilitlenecek ve ardından hemen salınacak kadar sert uygulanmalıdır. Tekerleklerin kilitlendiği süre bir saniyeyi aşmamalıdır.
- b) Kullanılan deselerometre test sırasında ortaya çıkan azami hız kesme frenleme kuvvetini kayıt altına almalı veya tutmalıdır.
- c) Ortalama değerler hesaplanırken rasgele çok yüksek veya çok düşük okuma değerleri göz ardı edilebilir.

5.3.7 Deselerometrelerin test aracının, sonlu mesafe alan belirli test hızlarına çıkarılmasını gerektirmesi sebebiyle, test okuma değerlerinin alınabileceği aralıkların sürekli sürtünme ölçüm cihazları tarafından alınan okuma değerlerinden mutlak suretle daha büyük olmaları gerekir. Bu sebeple, bu cihazlar sadece spot okumalı sürtünme ölçüm cihazları olarak değerlendirilebilir.

5.3.8 Aşağıdaki örnek, Şekil 5-3'deki grafiğin nasıl uygulandığını göstermektedir:

BV-11 Skiddometer veya Yüzey Sürtünme Test Cihazı ile 0.45'lik bir okuma değeri (A noktası) aşağıdaki okuma değerlerine muadildir:

Mu-meter ile 0.42 (B noktası)

Pist Sürtünme Test Cihazı ile 0.40 (C noktası)

Tapley Meter ile 0.40 (D noktası)

Brakemeter-Dynometer ile 0.37 (E noktası)

5.4 UÇAK DURMA PERFORMANSI İLE KORELASYON

5.4.1 Operasyonel bakımdan anlamlı olabilmesi için, öncelikle sürtünme ölçüm cihazları tarafından üretilen sürtünme verileri ile farklı uçak tiplerinin etki frenleme sürtünme performansı arasındaki korelasyonun tespit edilmesi gerekmektedir. Belirli bir uçak için yerdeki operasyonel hız aralığı için bu ilişkinin tanımlanması sonrasında, uçağın uçak ekibi tarafından, tümü durma performansına belirgin bir şekilde etki eden tekerlek koyma hızı, rüzgar, basınç/irtifa ve uçak kütlesi de dahil olmak üzere diğer faktörler göz önünde bulundurularak belirli bir pist iniş operasyonu için uçak durma performansı tespit edilebilmelidir. Halihazırda, bu husustaki başarının, daha karmaşık ve değişken ıslak pist durumuna kıyasla tekerlek lastiği sürtünme davranışına daha az parametrenin etki etmesi sebebiyle sıkışmış buz ve/veya karla kaplı yüzey için daha yüksek olduğuna dair genel mutabakat mevcuttur.

5.4.2 1984 yılında, Amerika Birleşik Devletleri tarafından, uçak tekerlek lastiği frenleme performansı ile yer aracı sürtünme ölçümleri arasındaki ilişkinin araştırılmasına yönelik beş yıllık bir program başlatılmıştır. Bir dizi yüzey koşulu türü değerlendirilmiştir; ıslak, kamyon tarafından ıslatılmış, yağmurla ıslatılmış ve kar, sulu kar ve buz kaplı. Bu araştırmada kullanılan yer sürtünme ölçüm cihazları şunlardır; diyagonal frenli araç, Pist Sürtünme Test Cihazı, Mu-meter, BV-11 Skiddometer, Yüzey Sürtünme Test Cihazı ve iki deselerometre (Tapley ve Brakemeter-Dynometer).

Bu araştırmanın sonucu, yer aracı sürtünme ölçümlerinin ıslak yüzeylerde uçak tekerlek lastiği etkin frenleme sürtünmesi ile doğrudan korelasyon içerisinde olmadığını göstermiştir. Bununla birlikte, kombine viskoz/dinamik suda tekerlek kayması teorisi kullanılarak mutabakata varılmıştır (bakınız İlave 1).

5.5 SÜRTÜNME ÖLÇÜM CİHAZLARI HAKKINDA GENEL TARTIŞMA

5.5.1 Günümüzde dünya genelinde kullanılmakta olan çeşitli sürtünme ölçüm cihazları bulunmaktadır. Tapley Meter ile Brakemeter-Dynometer adlı iki deselerometre, sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı pist yüzeyi sürtünme koşulları hakkında spot kontrol imkanı sunmaktadır. Bu bölümde (5.6 ila 5.12) açıklanan yedi cihaz, ölçüm gerçekleştirilen tüm pist uzunluğu için şeritli kayıta üretilen sürtünme değerlerine ilişkin kalıcı ve sürekli bir iz sunmaktadır.

5.5.2 Sürekli sürtünme ölçüm cihazlarının çalışma yöntemlerinin farklı olmasına karşın, bir takım bileşenler benzer bir şekilde çalışmaktadır. Bakım programına yönelik olarak bir sürtünme ölçüm çalışması gerçekleştirilirken, ASTM E1811 spesifikasyonuna uygun olarak imal edilmiş, 10 x 4.5-6 boyutunda düz tırtıllı lastik kullanan Grip Tester istisna olmak üzere, bu cihazların tümü, ASTM E1551 spesifikasyonuna uygun olarak imal edilmiş, 4.00 - 8 (16 x 4.0, 6 katman, RL2) boyutunda aynı düz tırtıllı lastik sürtünme ölçüm tekerlek lastiği kullanıcılar. Mu-meter'e takılan sürtünme ölçümü tekerlek lastikleri ASTM E670, Ek A2 spesifikasyonuna uygun olarak imal edilir ve 70 kPa'lık bir şişirme basıncı ile çalışırken, Grip Tester tekerlek lastiği 140 kPa şişirme basıncı kullanır. Geri kalan beş cihaz, test tekerlek lastiklerinde 210 kPa'lık bir şişirme basıncı kullanır. Bunların tümü, 0.00'dan 1.00'a kadar uzanan aynı sürtünme ölçeğini kullanır ve ölçümün gerçekleştirildiği pist uzunluğunun her bir 150 m'si için sürtünme ortalamaları sunar. Pist uzunluğunun her bir üçte birlik segmenti için sürtünme ortalamasına ilişkin bilgilerin verilmesi gerekir (4.5.5 kapsamında açıklanmaktadır). Mu-meter ile Grip Tester istisnai olmak üzere, diğer beş sürekli sürtünme ölçüm cihazı, opsiyon olarak, desenli tırtıla veya çevresel kanallara sahip olan, 4.00 - 8 (16 x 4.0, 6 katman, RL2) 700 kPa'lık şişirme basıncına sahip yüksek basınçlı sürtünme ölçüm tekerlek lastiği sunar. Bu tekerlek lastiği, kaplama yüzeyleri sadece buz ve/veya sıkışmış kar ile kaplı olduğunda operasyonel amaçlı olarak kullanılır. Mu-meter, Pist Sürtünme Test Cihazı ve Yüzey Sürtünme Test Cihazı için mevcut olan bir diğer opsiyon ise, ekipman operatörünün sürtünme ölçümü sırasında komutları, mesajları ve gözlemlere ilişkin notları kayıt altına almasına imkan veren klavyedir. Bu sürekli sürtünme ölçüm cihazlarının tümü, sürtünme ölçüm tekerlek lastiğinin (lastiklerinin) önünde belirtilen su derinliği sağlayan kendiliğinden sulama sistemi ile teçhiz edilir. Sürtünme ölçümleri 130 km/s'e kadarki hızlarda gerçekleştirilebilir.

5.5.3 Sürtünme ölçümlerinin başarısı ağırlıklı olarak söz konusu cihazın kullanımından sorumlu olan personele bağlıdır. Cihazın kullanılmasında ve bakımında yeterli profesyonel eğitim ile sürtünme ölçümlerinin gerçekleştirilmesine yönelik prosedürler güvenilir sürtünme verilerinin sağlanması bakımından elzemdir. Operatörün yüksek yeterlilik düzeyini muhafaza ettiğinin gözden geçirilmesi, güncellenmesi ve onaylanması için periyodik eğitim de gereklidir. Bunun yapılmaması halinde, personel zamanla tecrübe seviyesini muhafaza edemez ve kalibrasyon, bakım ve işletme tekniklerindeki yeni gelişmelerde yetisini kaybeder. İmalatçı tarafından verilen toleranslar dahi-

linde muhafaza edildiğinden emin olunması için tüm sürtünme ölçüm cihazlarının kalibrasyonu periyodik olarak kontrol edilmelidir. Su akış hızının imalatçı toleransları dahilinde muhafaza edildiğinden ve gerekli su derinliği için üretilen su miktarının daima tutarlı olduğundan ve aracın hız aralığı boyunca sürtünme ölçüm tekerlek lastiğinin (lastiklerinin) önünde dengeli bir şekilde uygulandığından emin olmak üzere kendinden sulama sistemleri ile donatılmış sürtünme ölçüm cihazları periyodik olarak kalibre edilmelidir.

5.6 MU-METER

5.6.1 Mu-meter, 15 derecelik dahili bir açıda pist kaplama yüzeyinden geçen sürtünme ölçüm tekerlek lastikleri arasında üretilen yanal kuvvet sürtünmesini ölçmek üzere dizayn edilmiş 245 kg'lık bir römorktur. Mu-meter üzerindeki sürtünme ölçüm tekerlek lastikleri ASTM E670, Ek A2 spesifikasyonuna uygun olarak imal edilir. Söz konusu römork, üzerine iki adet sürtünme ölçüm tekerleği ile bir adet arka tekerleğin takılı olduğu üçgen şeklinde bir yapı üzerine inşa edilmiştir. Arka tekerlek, çalışması sırasında römorka stabilite sağlar. Römorkun genel konfigürasyonu Şekil 5-4'te gösterilmektedir. Sürtünme ölçüm tekerleklerinin her biri üzerindeki darbe emici vasıtasıyla balans denge ayarlığıyla 78 kg'lık bir dikey yük üretilir. Sürtünme ölçüm tekerlekleri yüzde 13.5'lik görülebilir bir kayma oranında çalışır. Mu-meter ayrıca, 4.00 - 8 (16 x 4.0, 6 katman, RL2) boyutunda desenli dış lastiğe sahip olan bir arka tekerleğe sahiptir. Bu tekerlek lastiği 70 kPa'lık bir şişirme basıncında çalışır. Römork cihaz olan Mu-meter bir çekme aracına ihtiyaç duyar; kendinden su sisteminin gerekli olması halinde, nozüllere su vermek için çekme aracının üzerine bir su tankı takılmalıdır.

5.6.2 Mesafe sensörü, römorkun arka tekerleğine takılan sızdırmaz mahfazalı bir fotoelektrik döner sensördür. Mesafe sensörü, römorkun her bir metrelik hareketinde bunları hesaplamak için sinyal koşullandırma cihazına ileten tekerlek devri başına binlik artırımlarda sayısal atımları okur. Yük hücresi, üçgen şeklindeki yapının sabit ve hareketli öğeleri arasına takılı olan bir elektronik dönüştürücüdür. Yük hücresi, sürtünme ölçüm tekerleklerinden dakika gerilim değişikliklerini okur. Sinyal koşullandırma cihazı, yapı üzerine takılır ve yük hücresinden alınan analog μ verileri ve mesafe sensorundan gelen dijital verileri kuvvetlendirir. Arka tekerlek mesafe sensorundan gelen sinyaller ölçüm ile gerçek zaman artırımları ile birleştirildiğinde hız ölçümü sunar.

Çekme aracında bulunan bilgisayara işlemci adı verilir ve bu bilgisayar, yük hücresinden ve mesafe sensorundan alınan μ verileri göstermek, hesaplamak, depolamak ve işlemek için iki mikro işlemci kullanır (bakınız Şekil 5-5). Menülerin seçilmesine yönelik komut ve fonksiyon tuşlarına sahip olan klavyede şekilde gösterilmektedir. İşlemci, ölçümü yapılan tüm mesafe için sürekli sürtünme değerleri grafiği sunar. Operatör için beş grafik ölçeği mevcuttur: 25 mm yaklaşık olarak 20 m, 40 m, 85 m, 170 m ve 340 m'ye eşittir. Potansiyel problemlerden şüphe duyulan alanlarda mikro inceleme gerçekleştirmek için genişletilmiş ölçekler kullanılabilir.

5.7 PİST SÜRTÜNME TEST CİHAZI

5.7.1 Pist Sürtünme Test Cihazı, ASTM E1551 spesifikasyonuna uygun, dişli zincirli tahrik sistemi

ile arka aksa bağlanmış beşinci bir tekerleğe takılı bir tekerlek lastiğine sahip olan bir minibüstür. Minibüsün konfigürasyonu Şekil 5-6'da gösterilmektedir. Minibüs, ön tekerlek tahriki ve güçlü bir motorla teçhiz edilmiştir. Sürtünme ölçüm tekerleği yüzde 13'lük sabit bir kayma oranında çalışmak üzere tasarlanmıştır. Test modunda, sürtünme ölçüm tekerleği üzerindeki dikey yük ile sürüklenme kuvvetini ölçen bir adet iki eksenli kuvvet dönüştürücü kullanılır. Bu metot, bu sayede dinamik sürtünmeye ilişkin anlık ölçüm vererek aracın sapmalarını ve tekerlek lastiği aşınması etkilerini filtreleme ihtiyacını ortadan kaldırır. İkili darbe emici yaylı montaj grubu üzerine takılı ağırlıklarla sürtünme tekerleği üzerinde 136 kg'lık bir dikey yük üretilir. Pist Sürtünme Test Cihazı, kendiliğinden su sistemi ve tankı ile birlikte tedarik edilir.

5.7.2 Araç hızı ve kat edilen mesafe, dijital bir bilgisayarda, optik kodlayıcı tarafından sağlanan atımlardan hesaplanır. Test tekerleği üzerindeki sürüklenme kuvveti ile dikey yük kuvvetleri, gerinim ölçerli, iki eksenli kuvvet dönüştürücü ile algılanır ve dijital bilgisayara girilmek üzere kuvvetlendirilir. Dijital bilgisayar, bu değerleri, kat edilen her bir metre için yaklaşık olarak beş kez örneklendirir ve dinamik sürtünme katsayısını hesaplar. Sürtünme katsayısı, araç sürati (ve opsiyon el olarak su akış oranı) ile birlikte dijital bilgisayarı hafızasında depolanır. Şekil 5-7'de, tüm program menülerini ve klavye girişlerini sunan vakumlu floresan görüntü birimi gösterilmektedir. Tüm menü seçimleri ve fonksiyonları dijital bilgisayara klavyeden girilir.

5.7.3 Sürtünme ölçümü gerçekleştirilirken veriler işlenir ve μ ile sürat için sürekli şeritli grafik kaydı imkanı veren bir yazıcıya gönderilir. Ortalama μ değerleri grafik ile yan yana yazdırılır. Tüm mesafe ölçülmüş oluncaya değin iletim ölçüm boyunca uygun aralıklarla devam eder. Operatör için üç grafik ölçeği mevcuttur: 25 mm yaklaşık olarak 30 m, 90 m ve 300 m'ye eşittir.

5.8 SKIDDOMETER

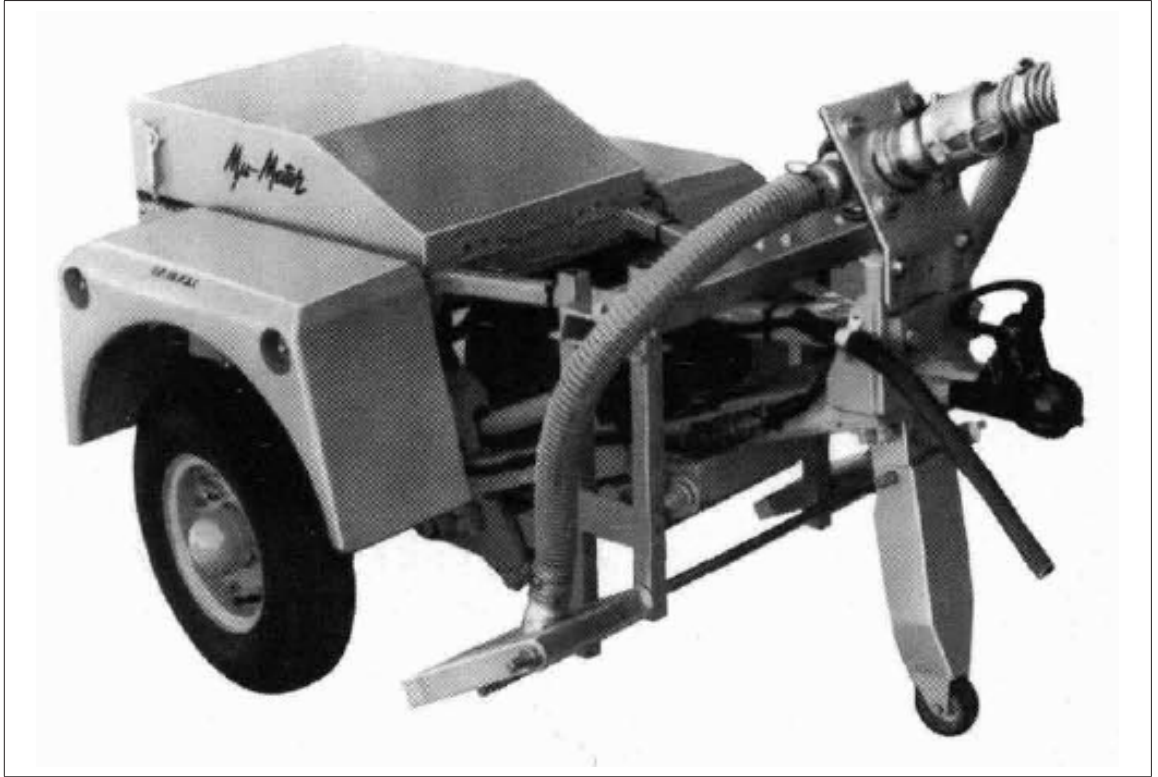
5.8.1 BV-11 Skiddometer, test tekerlek lastiği konfigürasyonuna bağlı olarak yüzde 15 ile 17 arasında bir sabit kayma oranında çalışmak üzere dizayn edilmiş, ASTM E1551 spesifikasyonuna uygun bir lastiğe sahip olan bir sürtünme ölçüm tekerleği ile teçhiz edilmiş bir römorktur. 360 kg'lık bu römorkun genel konfigürasyonu Şekil 5-8'te gösterilmektedir. Söz konusu römork, bağımsız olarak esneyen iki tekerlek ile desteklenen dört kenarlı, kaynaklanmış bir yapıdan oluşur. Üç tekerlek birbirlerine, istenilen kayma oranında yüzeye göreceli bir hareketle dönecek merkezdeki sürtünme ölçüm tekerleğini kuvvetlendirecek bir dişli oranıyla, makaralı zincirler ve zincir dişlileri ile bağlıdır. Bir yay ve darbe emici vasıtasıyla ağırlık oluşturarak sürtünme ölçüm tekerleği üzerine 105 kg'lık bir dikey yük uygulanır. Bir römork olması sebebiyle Skiddometer bir çekme aracına ihtiyaç duyar. Kendiliğinden su sisteminin gerekli olması halinde, BV-11 Skiddometer'in test tekerleğinin önüne takılan nozüle bir su ikmal hattı ile birlikte çekme aracına bir su tankı takılmalıdır.

5.8.2 Sürtünme ölçüm tekerleğine uygulanan tork özel bir tork dönüştürücüsü ile ölçülür. Römorkun hızı, makaralı zincirlerden biri tarafından tahrik edilen bir takometre jeneratörü tarafından ölçülür. Römork ile çekme aracı arasındaki bir kablo analog sinyalleri çekme aracının içerisinde yer alan şeritli grafik kayıt cihazına dönüştürür. Skiddometer MI-90 bilgisayarı Şekil 5-9'da gösterilmektedir. Sürtünme ölçüm çalışmasında alınan veriler dijital bir bilgisayar tarafından işlenir ve ölçümü

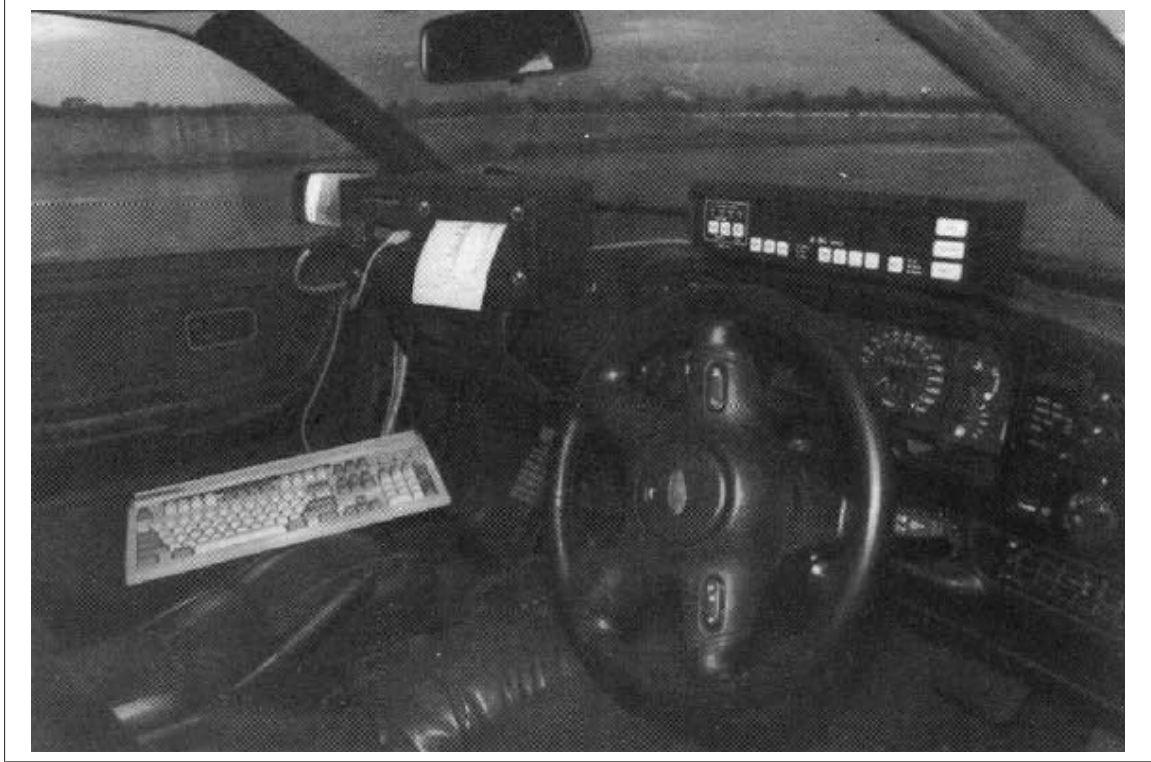
yapılan tüm mesafe için sürtünme değerlerinin sürekli izi olarak şeritli bir grafik üzerinde kaydedilir. Şeritli grafik üzerindeki mesafeyi ölçmek üzere operatör için dört ölçek mevcuttur. 25 mm yaklaşık olarak 112 m, 225 m, 450 m ve 900 m'ye eşittir.

5.9 YÜZEY SÜRTÜNME TEST CİHAZI

5.9.1 YüzeY Sürtünme Test Cihazı, sürtünme katsayısını ölçmek için bagajda bulunan, ASTM E1551 spesifikasyonuna uygun, lastikli beşinci bir tekerlek kullanan bir otomobildir. YüzeY Sürtünme Test Cihazının konfigürasyonu Şekil 5-10'da gösterilmektedir. Söz konusu otomobil ön tekerlek tahriki ile teçhiz edilmiş olup, opsiyonel bir turbo şarjlı motor da mevcuttur. Sürtünme ölçüm tekerleği, ölçümde kullanılan sürtünme ölçüm tekerlek lastiği tipine bağlı olarak yüzde 10 ile 12 arasında bir sabit kayma oranında çalışmak üzere dizayn edilmiştir. Hidrolik olarak geri çekilebilir olan bir zincir transmisyonuyla serbest dönen arka tekerleklerin arka aksına bağlıdır. Sürtünme ölçüm tekerleğinin üzerindeki bir yay ve darbe emici vasıtasıyla ağırlıkla 140 kg'lık bir dikey yük üretilir. YüzeY Sürtünme Test Cihazı, aracın arka koltuk kısmına takılı bir kendiliğinden su sistemi ve tank ile birlikte tedarik edilir.



Şekil 5-4. Mu-meter römorku



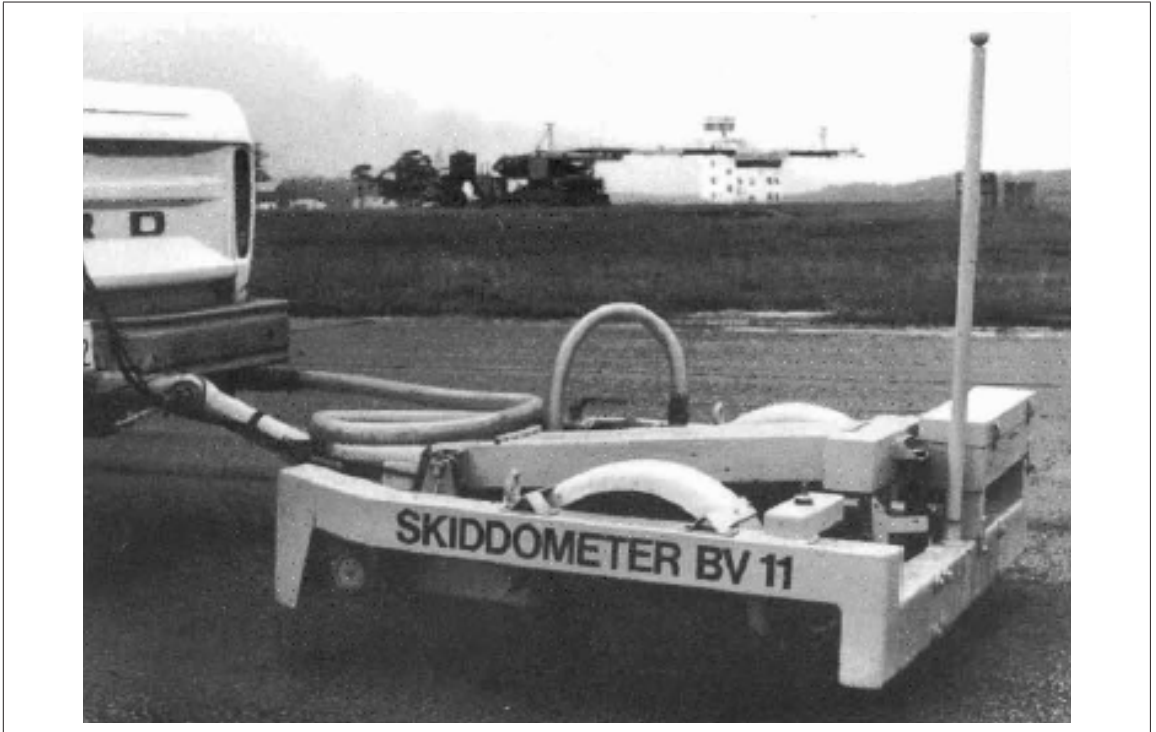
Şekil 5-5. Mu-meter römorku için işlemci ünitesi ve klavye



Şekil 5-6. Pist Sürtünme Test Cihazı (T6810) minibüsü



Şekil 5-7. Pist Sürtünme Test Cihazı için vakumlu floresan görüntü birimi ve klavye



Şekil 5-8 Skiddometer BV-11 römorku



Şekil 5-9. Skiddometer BV-11 römorku için MI-90 bilgisayarı



Œekil 5-10. Y¼zey S¼rt¼nme Test Cihazı otomobili

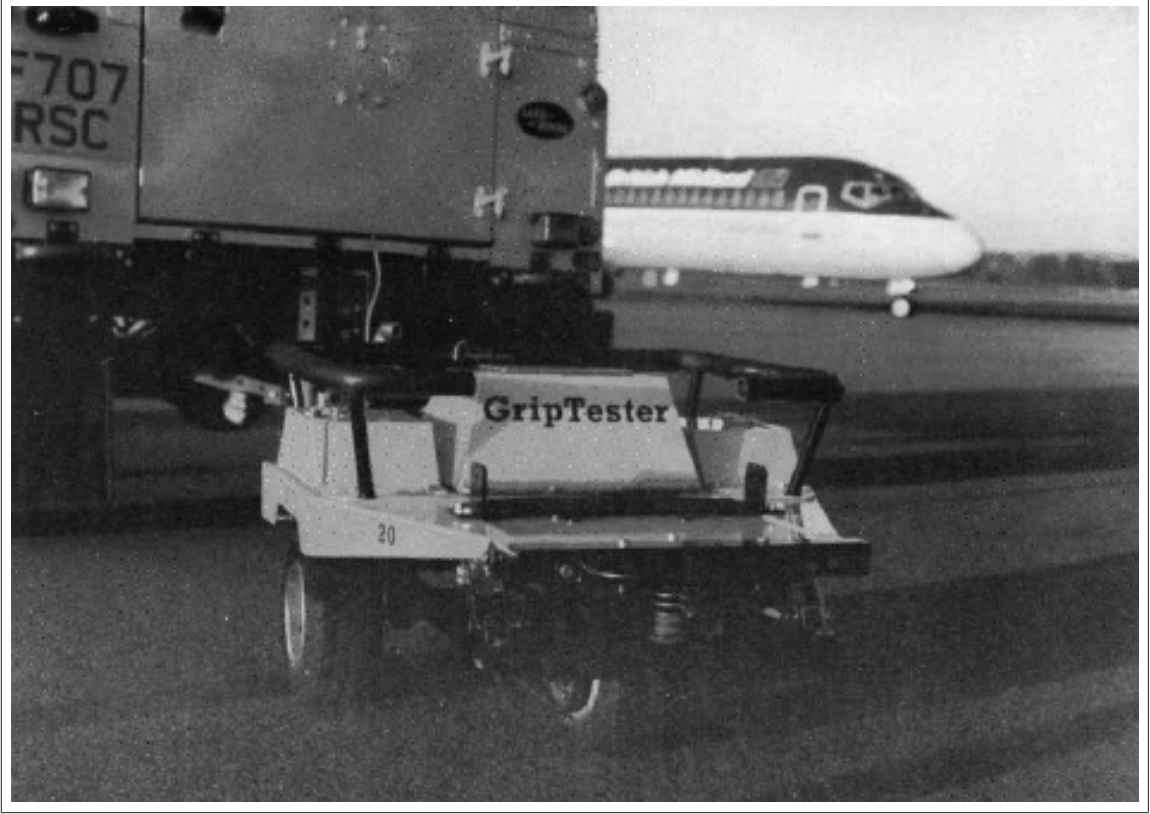
5.9.2 Sürtünme ölçüm tekerleği üzerinde hareket eden tork ve kat edilen mesafe, bilgilerin katsayı şekline çevrildiği bir dijital bilgisayara iletilir. Sürtünme ölçüm tekerleğinde bulunan tork sensörü içerisindeki gerinim ölçerler vasıtasıyla akan elektrik akımı, zincir transmisyonunun gerilimindeki dakika değişikliklerinden etkilenir. Bu sebeple, sürtünme kuvvetlerindeki değişimler, elektrik akımındaki bu değişimleri ölçen ve analog sinyalleri sürtünme verisi katsayısına dönüştüren dijital bilgisayar tarafından takip edilir. μ değerleri sürekli olarak dijital bilgisayarda depolanır; ölçümün tamamlanması üzerine, bu değerler, ölçümü yapılan uzunluğun tümü için μ değerlerinin sürekli izi olarak şeritli bir grafik üzerinde kaydedilir. Test sırasındaki hızların yanı sıra testin tanımlanmasına yönelik veriler de şeritli grafiğe kaydedilir. Şeritli grafikteki mesafenin ölçümüne ilişkin ölçekte 25 mm 100 m'ye eşittir. Operatör için opsiyon olarak klavye de mevcuttur.

5.10 GRIP TESTER

5.10.1 Grip Tester, fren yapılmış tekerlek, sabit kayma ilkesini kullanarak sürtünmeyi ölçen hafif, üç tekerlekli bir römorktur. ASTM E1844 spesifikasyonuna uygun düz tırtıllı bir lastik ile teçhiz edilmiş tek bir ölçüm tekerleğine sahiptir. Bu tekerlek, sürüklenme kuvveti ile dikey yükü ölen aletli bir aks üzerine takılıdır. Bu ölçümlerden dinamik sürtünme okuma değeri hesaplanır ve genellikle çekme aracının kabininde taşınan veri toplama bilgisayarına iletilir. Bu bilgisayar, sürtünme okumasının her 10 m için ölçüm hızını hesaplar ve depolar.

5.10.2 Pistin her bir üçte birine ilişkin ortalama sürtünme okuma değeri söz konusu bilgisayar tarafından bir şematik pist "haritası" üzerinde gösterilir. Ölçümün tamamlanması sonrasında, pistin genişliği ve uzunluğu bakımından ortalamalar gösterilir. Sonuçlar derhal yazdırılabilir veya veritabanında depolanabilir.

5.10.3 Bakım testleri için, verilerin veritabanında depolanması farklı ölçümler arasındaki karşılaştırmayı ve kötü sürtünmeye dair trendlerin erken tespitini kolaylaştırır. Operasyonel testler için söz konusu bilgisayar tam bir SNOWTAM veya NOTAM üretebilir. Grip Tester, Şekil 5-11'de resimli olarak gösterilmektedir.



Şekil 5-11. Grip Tester

5.11 TATRA SÜRTÜNME TEST CİHAZI

5.11.1 Şekil 5-12'de gösterilen Tatra Sürtünme Test Cihazı, sürtünme katsayısını ölçmek üzere, arka koltuk alanında bulunan, ASTM E1551 spesifikasyonunda bir test tekerlek lastiği kullanan hidrolik olarak çalıştırılan beşinci tekerleğe sahip olan bir otomobildir. Söz konusu otomobil, arka çekiş aksının üzerinde bulunan ve 220 HP veya opsiyonel olarak 300 HP güç üreten, hava soğutmalı bir V-8 motor tarafından çalıştırılmaktadır. Araç, iki adet dahili su tankı ve bir su dağıtma sistemi ile teçhiz edilmiştir. Ölçüm tekerleğinin dikey yüklemesi 25 kg'dan 145 kg'a kadar ayarlanabilir.

5.11.2 Sistem, sürekli sürtünme ölçüm ekipmanı (CFME) modunda veya değişken kayma ölçüm modunda, ister otomatik ister manüel olarak çalışmak üzere programlanabilir. CFME modunda, test tekerlek lastiği ileri hızın yüzde 0 ile 60'ı arasında kayabilir. Uçak tekerlek frenlemesi, süreye göre kayma (mesafe) ile yüzde 99'a kadar olmak üzere yüzde 0'dan azami gerekli olana kadarki değer (diklik) artışı ayarlayabilen değişken kayma ölçüm modu kullanılarak simüle edilir. Test edilecek yüzeyin sürtünme katsayısı, cihazın ileri hızı, ölçülen mesafe, yüzey özellikleri ve tekerlek kayması kullanılarak değerlendirilir. Bu veriler motor hız sensörü, hidro jeneratör hız dönüştürücü sensörü ve aracın ileri hızını ve mesafeyi ölçen sol ön tekerlekteki bir sensör ile ölçülür ve toplanır.

5.11.3 İzleme ekipmanları, bir adet bilgisayardan, üç adet mikro işlemciden, bir adet ekran ve yazıcıdan ve otomatik kalibrasyon ve teşhis sistemlerinden oluşur.



Şekil 5-12. Tatra Sürtünme Test Cihazı

5.12 PİST ANALİZ VE KAYIT CİHAZI (RUNAR)

5.12.1 Standart RUNAR, RUNAR temel sürtünme ölçüm ünitesi ile teçhiz edilmiş olan bir römorktur. ASTM E1551 spesifikasyonu test tekerlek lastiği kullanan hidrolik olarak frenlemeli bir makinedir. Temel ünite ölçüleri 90 cm Yükseklik x 45 cm Genişlik x 80 cm Uzunluk olup, ağırlığı yaklaşık olarak 100 kg'dır. Römorka monte edilen konfigürasyonun toplam ağırlığı 400 kg'dır. Bakım kamyonundaki yan tarafa monte edilen versiyonun toplam ağırlığı yaklaşık olarak 150 kg'dır. Standart römorka monte edilen konfigürasyon Şekil 5-1'de gösterilmektedir. Ölçüm sensorları, veri işleme bilgisayarı tarafından toplanan, işlenen, depolanan ve operatöre gösterilen sürekli verileri temin eden hidrolik frene takılıdır. Araçtaki alet düzeni, dokunmaya duyarlı ekran çalıştırma panelinden ve 10 cm grafik rulo veya A4 renkli grafik yazıcıdan oluşur. RUNAR 130 km/s'e kadarki hızlarda çalıştırılabilir. Ölçüm 20 km/s üzerinde gerçekleştirilebilir.

5.12.2 RUNAR cihazı, sürekli sürtünme ölçüm ekipmanı modunda (CFME) ve değişken kayma ölçüm modunda çalışabilir. CFME modunda, ölçüm tekerleğini sabit kayma oranı %5 ile %100 arasındaki herhangi bir yüzdeye ayarlanabilir. Değişken kayma ölçüm modunda, test, pist yüzeyinde tamamen kilitlenmiş serbest dönüşten tekerlek frenlemesi tatbik edilmek ve frenleme tekerleği karşısında pist yüzeyinin uyguladığı frenleme sürtünme kuvveti ölçülerek gerçekleştirilir.

5.12.3 RUNAR bilgisayarı, ölçülen her nevi kaplama uzunluğu için ortalama ölçüm sunacak şekilde konfigüre edilebilir. Ayrıca pist uzunluğunun her üçte biri veya tümü için ortalamalar çıkarabilir. Söz konusu bilgisayar aşağıdaki bilgileri alır ve depolar:

- fren sürtünme kuvveti;
- ölçüm tekerleğinin dönüş hızı ve cihazın bulunduğu aracın hızı ve
- pist yüzeyinin yaklaşık olarak 20 cm üzerindeki ortam hava sıcaklığı.

Ölçülen tüm veriler her bir ölçüm görevi için bir dosyada depolanır. Yedek olarak veriler bir bilgisayar disketine kaydedilir.



Şekil 5-13. RUNAR Pist Analiz ve Kayıt Cihazı

5.13 DESELEROMETRELER

Genel

5.13.1 Deselerometreler, kaplama yüzeyleri sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı olduğunda en güvenilir bilgileri sunarlar. Deselerometreler ıslak kaplama yüzeylerinde kullanılmamalı ve testler, kaplama yüzeyleri 51 mm derinliği aşan gevşek veya kuru kar veya 13 mm derinliği aşan sulu karla kaplı olduğunda gerçekleştirilmemelidir.

5.13.2 Deselerometrelerin bir araç içerisine takılı olmaları gerektiğinden dolayı, güvenilir ve tu-

tarlı ölçümlerin elde edilmesini sağlamak için söz konusu araca ilişkin belirli gereklilikler karşılanmalıdır. Büyük sedan, station arabalar, orta veya tam boy otomobiller, hizmet ve yolcu-kargo kamyonları, önden çekişli veya dört tekerlekten çekişli araçlar ile arka askta kilitlenmeyi önleyici fren sistemine (ABS) sahip olan araçlar kabul edilebilir araçlardır.

5.13.3 Araç üzerindeki tekerlek lastikleri sürtünme ölçümlerine belirgin bir şekilde etki edebilir. Bu sebeple, araç üzerindeki tekerlek lastiklerinin tümü yüzde 50 aşınmayı aşmayan sırt desenine sahip olmalı; tekerlek lastiği basıncı daima imalatçının spesifikasyonlarına göre muhafaza edilmelidir.

5.13.4 Araç frenleri daima dengeli bir hareket sağlayacak şekilde uygun biçimde ayarlanmalıdır. Frenler uygulandığında araç asgari sallantı eğilimine ve tatminkar düzeyde yön sabitliğine sahip olmalıdır.

5.13.5 Deselerometre araca, imalatçının talimatlarına göre takılmalıdır. Deselerometre araca, herhangi bir araç hareketiyle yer değiştirmeyecek bir şekilde yerleştirilmelidir. Deselometre, imalatçının tavsiyelerine göre muhafaza ve kalibre edilmelidir.

5.13.6 Pist yüzey koşulu hakkında makul bir değerlendirme elde etmek için belirli sayıda okuma değeri alınması gerekir. Toplam pist uzunluğu üç eşit kısma ayrılır – tekerlek koyma, orta nokta ve rollout bölgesi. Her bir bölgede 35 k/s'lik hızda asgari üç test gerçekleştirilmelidir. Her bir bölge için ortalaması alınmış μ sayısı tespit edilmelidir. Ortalaması alınan μ sayıları daima uçağın iniş yaptığı aynı yönde kaydedilir.

5.13.7 Sürtünme ölçümlerinin gerçekleştirilmesinde aşağıdaki prosedürler kullanılmalıdır.

- a) Frenler, dört tekerliğin tümü kilitlenecek ve ardından hemen salınacak kadar sert uygulanmalıdır. Tekerleklerin kilitlendiği süre bir saniyeyi aşmamalıdır.
- b) Kullanılan deselerometre test sırasında ortaya çıkan azami hız kesme frenleme kuvvetini kayıt altına almalı veya tutmalıdır.
- c) Ortalama değerler hesaplanırken çok yüksek veya çok düşük olan rastgele rakamlar göz ardı edilebilir.

5.13.8 Deselerometrelerin test aracının, sonlu mesafe alan belirli test hızlarına çıkarılmasını gerektirmesi sebebiyle, test okuma değerlerinin alınabileceği aralıkların sürekli sürtünme ölçüm cihazları tarafından alınan okuma değerlerinden mutlak suretle daha büyük olmaları gerekir. Bu sebeple, bu cihazlar sadece spot okumalı sürtünme ölçüm cihazları olarak değerlendirilebilir.

Brakemeter-Dynometer

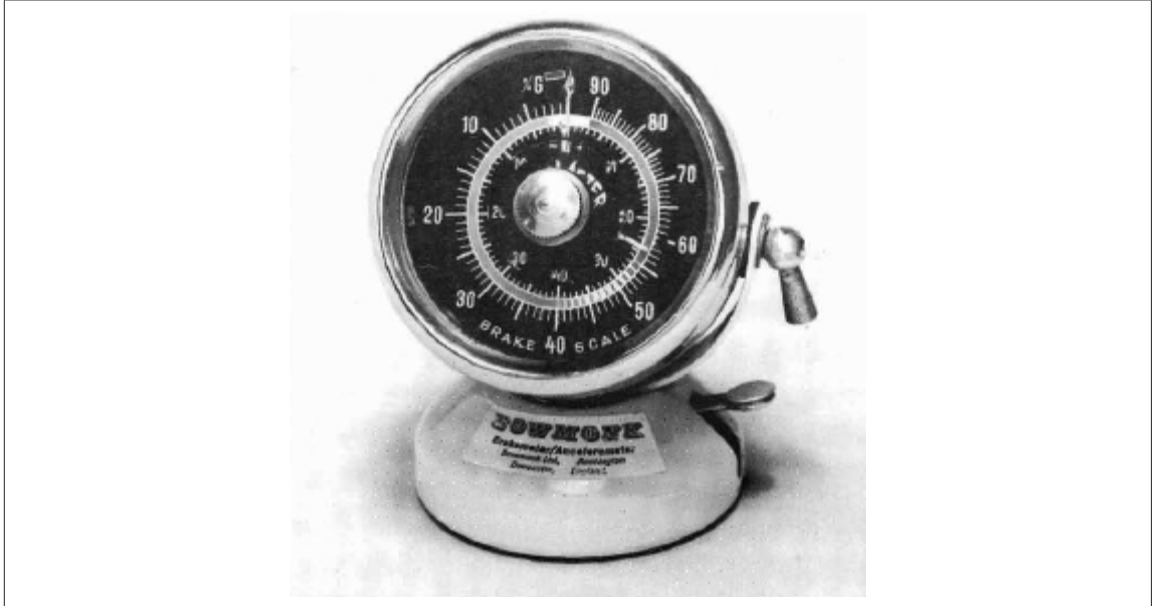
5.13.9 Brakemeter-Dynometer, kadranın etrafında ibreyi döndürmek üzere çeyrek çember dişli takımı ile çalışan, hızdaki ve açıdaki değişikliklere tepki verecek ince dengelenmiş bir sarkaçtan oluşur. Kadran, hızlanma ve hız kesme ölçümüne ilişkin kabul edilen standart olan "g" yüzdesi cinsinden kalibre edilir. Tüm titreşimi durdurmak için, alete, sıcaklıktaki değişiklikler duyarlı olmayan

bir akışkan doldurulur. Taşınmak üzere bir araca ihtiyaç duyan ölçüm cihazı daima tabana monte standı ile kullanılmalıdır. Bu cihaz sadece buz ve/veya sıkışmış kar ile kaplı pist yüzeylerinde kullanılmalıdır. Islak pist kaplama yüzeylerinde çalıştırılması tavsiye edilmez. Sürtünme testlerinin gerçekleştirilmesine ilişkin prosedürler 5.13.7 kapsamında verilmektedir.

Tapley Meter

5.3.10 Piyasada Tapley Meter'in iki versiyonu mevcuttur: orijinal Tapley (standart bir mekanik deselerometre) ve Tapley Elektronik Hava Alanı Sürtünme Ölçüm Cihazı). Her ikisi de taşınmak üzere bir araca ihtiyaç duyar ve sadece sıkışmış kar ve/veya buzla kaplı pist yüzeyleri üzerinde kullanılmak üzere tavsiye edilir. Islak pist kaplama yüzeylerinde çalıştırılmaları tavsiye edilmez.

5.13.11 Mekanik deselerometre. Mekanik versiyon, dinamik olarak kalibre edilen, sızdırmaz mahfazalı bir muhafaza içerisinde yağla sönümlü bir sarkıçtan oluşan küçük bir sarkıç bazlı deselerometredir.



Şekil 5-14. Brakemeter-Dynamometer

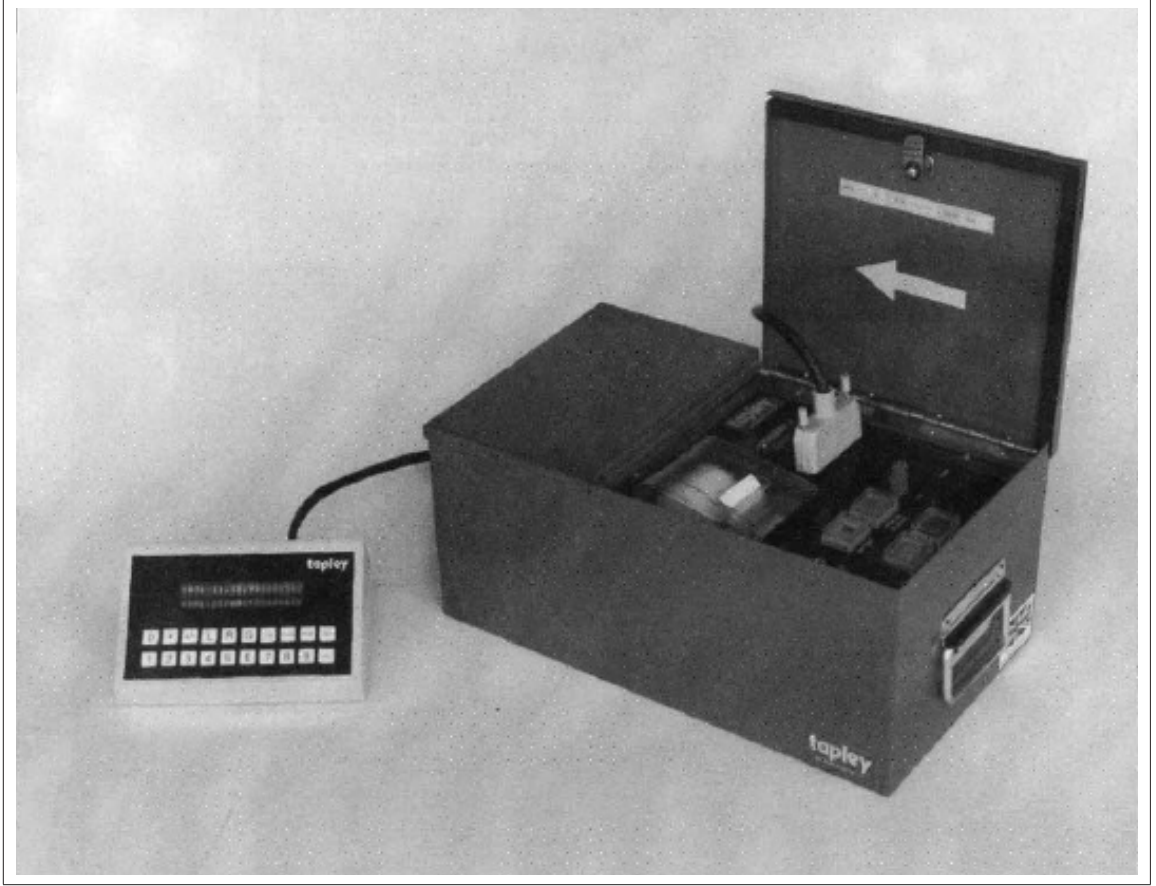


Şekil 5-15. Tapley Standart Mekanik Ölçüm Cihazı

Sarkıç, yüzde cinsinden “g” değerlerini gösteren bir çevresel ölçeğin takılı olduğu hafif bir dişli mekanizmasına manyetik olarak bağlantılıdır. Hafif bir yaylı diş, testin tamamlanması üzerine ulaşılan azami ölçek defleksiyonunu tutar. Mekanizma, alüminyum bir muhafaza içerisindedir ve ölçek cam yüzle kaplıdır. Tüm tertibat bir çatal tertibatı vasıtasıyla döküm bir taban plakasına monte edilir. Kalibrasyon sertifikasının düzenlenmesi öncesinde her bir ölçüm cihazı istatistiksel olarak test ve dinamik olarak kalibre edilir. Ölçüm cihazı sürtünme ölçümünde kullanıldığında, aracın zemini üzerine yerleştirilir. Verilerin operatör tarafından görerek okunması ve kayıt altına alınması ve piston her bir üçte birlik segmentine ilişkin ortalamaların zihinsel olarak hesaplanması ve kayıt altına alınması gerekmektedir. Sürtünme testlerinin gerçekleştirilmesine ilişkin prosedürler 5.13.7 kapsamında verilmektedir.

5.13.12 Elektronik deselerometre. Elektronik Hava Alanı Sürtünme Ölçüm Cihazı, piston her bir üçte birlik segmenti için ortalamalar da dahil olmak üzere, sürtünme ölçümü sırasında alınan verilerin kayıt altına alınmasını sağlar. Ölçüm cihazının konfigürasyonu Şekil 5-16’da gösterilmektedir. Söz konusu ölçüm cihazı, orijinal Tapley Mekanik Deselerometre ile aynı prensiplere dayalı olarak çalışan, sarkıçla aktive edilen, yarı otomatik bir kayıt deselerometresidir. Sürtünme ölçümüne hazırlanırken operatör söz konusu ölçüm cihazını test aracının zeminine yerleştirir. Etkinleştirme pedi fren pedalına tutturulur ve komut modülü sürücü tarafının ön kısmındaki veya operatör tarafından kolaylıkla görülebilecek herhangi bir yerdeki emme pedileyle aracın penceresine takılır. Elektrik kabloları aracın aküsüne veya ayrı bir aküye bağlanır. Elektronik ölçüm cihazı fabrikada standart Tapley Ölçüm Cihazı karşısında test edilir. Bu cihazlar sadece buz ve/veya sıkış-

mış kar ile kaplı pist y¼zeylerinde kullanılmalıdır. S¼rt¼nme testlerinin ger¼ekleřtirilmesine ilişkin prosed¼rler 5.13.7 kapsamında verilmektedir.



şekil 5-16. Tapley Elektronik Hava Alanı S¼rt¼nme ¼l¼m Cihazı





BÖLÜM
6

**KAPLAMA YÜZEYİ DURUMU
BİLGİLERİNİN TOPLANMASI
VE DAĞITILMASI**

6. BÖLÜM

Kaplama Yüzeyi Durumu Bilgilerinin Toplanması ve Dağıtılması

6.1 GENEL

6.1.1 Annex 14, Cilt I, Bölüm 2, 2.9 kapsamındaki hükümler, kirleticilerin tümüyle giderilmesinin mümkün olmadığı hallerde kaplamalarının durumlarının uygun otorite tarafından değerlendirilmesini ve bu bilgilerin havalimanındaki uygun birimlere temin edilmesini gerekli görmektedir. Ayrıca, Annex 15, 5.1.1.1 r) kapsamındaki hükümlere uygun olarak hareket alanındaki kara, sulu kara, buza veya suya bağlı tehlikeli koşulların varlığını veya giderildiğini veya bu koşullardaki önemli değişiklikleri bildiren bir NOTAM düzenlenmelidir. Bu bilgiler bir SNOWTAM (Şekil 6-1) vasıtasıyla ilan edilebilir.

6.1.2 Kaplama yüzeyi durumu bilgilerinin toplanmasına ve dağıtılmasına yönelik etkin bir sisteme ilişkin gereklilikler bu bölüm kapsamında açıklandığı şekilde belirlenebilir. (Temiz, kuru bir kaplama yüzeyine ulaşılmamasının ve böyle bir yüzeyin muhafaza edilmesinin daima mümkün olmadığı varsayılmaktadır.)

6.1.3 Kalkış veya iniş öncesinde, pilot, havalimanının, yardımcılarının ve operasyonel kolaylıklarının tüm yönlerine ilişkin bilgilere ihtiyaç duyar. Pek çok durumda, mevcut kalkış veya iniş mesafesinin, kuyruk rüzgarı veya çapraz rüzgar bileşenlerinin, görüş mesafesinin ve düşük sürtünme özelliklerini olumsuz kombinasyonu kalkışı veya inişi imkansız kılar.

6.1.4 Uçak işleticilerinin ve pilotların alınan bilgileri kolaylıkla değerlendirmelerine ve kullanmalarına imkan verebilmek amacıyla, söz konusu bilgilerin ve bunların sunumunun standart hale getirilmesi gerekir. Raporlar, olumlu bildirim şeklinde ve mümkün olduğunca eksiksiz olmalıdır. Bunun karşılığında bir çok bilgi üretilir. Bu sebeple, özellikle büyük bir alan genelinde sert meteorolojik koşullar hakim olduğunda olmak üzere haberleşme süreçlerini düzene koymak ve hızlı güncellemeye imkan vermek amacıyla, standardize edilmiş bir kod gereklidir.

6.1.5 Veri toplama hızlı, kapsamlı ve tutarlı olmalıdır ve tutarlılık mutlak suretle, öznel muhakemelerin önüne geçecek şekilde farklı parametrelerin ölçümüne yönelik özel yardımcıları veya aletleri gerektirir.

6.1.6 Bilgilerin iletimi hızlı, düzenli ve zamanında olmalıdır; başka bir deyişle, bilgiler, pilota, kullanılacak sürede ve güncel halde ulaşmalıdır. Bilgilerin çoğunun zorunlu olarak süreli olmasına bağlı olarak bu husus özellikle önem arz etmektedir.

6.1.7 Annex 15 (5.1.1.1 g) ve r), 5.3.3., 5.3.7, 7.1.1.2), 8.1.2.1 ile İlave 1, AD 1.1.5) ve AD 1.2.2.3) ve 4) ile İlave 2) kapsamında gerekli görüldüğü şekilde, havalimanının uçuş operasyonları için tatminkar koşulda muhafaza edilmesine yönelik olarak alınan tedbirlere ilişkin olarak NOTAM'lar ve havacılık bilgi yayınları (AIP'ler) vasıtasıyla bildirimle ilişkin kılavuz bilgiler Havacılık Enformasyon

Hizmetleri El Kitabı (Doc 8126), Bölüm 4 ve 5 ile İlave A kapsamında yer almaktadır. Herhangi bir Devlet tarafından AIP ve Sınıf II NOTAM kapsamında yayınlanacak bilgi tipine ilişkin örnek AIS El Kitabı, İlave H kapsamında yer almaktadır.

6.1.8 Uçak operasyonları ile ilişkili olan Devlet servislerinin her biri tarafından gerekli bilgilerin havacılık enformasyon servisine vaktinde sağlanmasına yönelik düzenlemelerde bulunulması elzemdir. Hava seyrüsefer sisteminde değişiklik yapmadan önce, bu değişikliklerden sorumlu olan servisler tarafından, ilgili materyalin duyurulmak üzere hazırlanması, üretilmesi ve yayınlanması için havacılık enformasyon servisinin ihtiyaç duyduğu süre göz önünde bulundurulacaktır. Bu sebeple, bilgilerin havacılık enformasyon servisine zamanında sunulmasını sağlamak için, havacılık enformasyon servisi de dahil olmak üzere, ilgili servisler arasındaki zamanında ve yakından koordinasyon gereklidir.

6.2 ISLAK YÜZEY DURUMU BİLGİLERİ

6.2.1 Sürtünme özelliklerinin kabul edilebilir bir seviyenin üzerinde olduğundan emin olmak üzere pist periyodik olarak teste tabi tutulmalıdır. İlaveten, asgari kabul edilebilir seviyenin altında sürtünme özelliklerine sahip olan pistler saptanmalı ve pilotlar buna göre bilgilendirilmelidir. Bu bağlamda, pist yüzey sürtünme özelliklerini değerlendirmek üzere Devletler tarafından kullanılan kriterler ilgili Devletin havacılık bilgi yayınında ilan edilmelidir. Kullanılan sürtünme ölçüm cihazı tipi ile söz konusu Devlet tarafından seçilen asgari kabul edilebilir seviyesi de bu yayında yer almalıdır.

(COM başlık)	(ÖNCELİK İŞARETİ)				(DÜZENLEYENİN İŞARETİ)													
	(DOSYALAMA TARİHİ VE SAATİ)				(LOKASYON GÖSTERGESİ)				GÖZLEM TARİHİ/SAATİ				(OPSİYONEL GRUP)					
(Kısaltılmış başlık)	(SWAA* SERİ NUMARASI)				(LOKASYON GÖSTERGESİ)				GÖZLEM TARİHİ/SAATİ				(OPSİYONEL GRUP)					
	S	W	*	*														

SNOWTAM	(Seri Numarası) →	
(HAVA MEYDANI LOKASYON GÖSTERGESİ)		A)
(GÖZLEM TARİHİ/SAATİ (UTC olarak ölçümün tamamlanma zamanı))		B)
(PİST TANITICI İŞARETLERİ)		C)
(YAYINLANAN UZUNLUĞUN ALTINDA OLMASI HALİNDE, TEMİZLENEN PİST UZUNLUĞU (m))		D)
(YAYINLANAN GENİŞLİĞİN ALTINDA OLMASI HALİNDE, TEMİZLENEN PİST GENİŞLİĞİ (m; merkez hattının sol veya sağından ofset olması halinde "L" veya "R" ekleyiniz))		E)
(TOPLAM PİST UZUNLUĞU BOYUNCA BİRİKİNTİLER (En düşük pist tanıtıcı işareti numarasına sahip olan eşikten başlayarak pistin her bir üçte birlik kısmında gözlemlenen) NIL – TEMİZ VE KURU – NEMLİ – ISLAK veya su kümeleri – KIRAĞI VEYA DONLA KAPLI (normalde 1 mm'nin altında derinlik) – KURU KAR – ISLAK KAR – SULU KAR – BUZ – SIKIŞMIŞ VEYA ÇEKME KAR – DONMUŞ TEKERLEK İZLERİ VEYA DAİRESEL ÇIKINTILAR)		F)
(ORTALAMA DERİNLİK (mm) TOPLAM PİST UZUNLUĞUNUN HER BİR ÜÇTE BİRİ İÇİN)		G)
(PİSTİN HER BİR ÜÇTE BİRİNDEKİ SÜRTÜNME ÖLÇÜMLERİ VE SÜRTÜNME ÖLÇÜM CİHAZI ÖLÇÜLMÜŞ VEYA HESAPLANMIŞ KATSAYI veya TAHMİNİ YÜZEY SÜRTÜNMESİ 0.40 ve üzeri İYİ — 5 0.39 ila 0.36 ORTA/İYİ — 4 0.35 ila 0.30 ORTA — 3 0.29 ila 0.26 ORTA/KÖTÜ — 2 0.25 ve altı KÖTÜ — 1 9 — güvenilirmez GÜVENİLMEZ — 9 (Ölçülmüş bir katsayı bildirirken, kullanılan sürtünme ölçüm cihazının kısaltmasının takip ettiği gözlemlenen iki rakamı kullanın. Tahmin bildirirken tek hane kullanın))		H)
(KRİTİK BÜYÜK KAR KÜTLELERİ (Mevcut olması halinde, duruma bağlı olarak "L", "R" veya "LR" harflerinin takip ettiği, pistin kenarından olan yükseklik (cm)/mesafeyi (m) girin))		J)
(PİST IŞIKLARI (gölgelenmiş olması halinde, "YES" ve duruma göre, "L" veya "R" veya "LR" yazın))		K)
(İLERİ TEMİZLEME (Planlanması halinde, temizlenecek uzunluğu (m)/genişliği (m) girin veya tüm boyutlara kadar olacak ise "TOTAL" yazın)		L)
((UTC)... İTİBARIYLA TAMAMLANMASI BEKLENİLEN İLERİ TEMİZLİK)		M)
(TAKSİ YOLU (Uygun taksi yolu mevcut değilse "NO" yazın))		N)
(TAKSİ YOLU BÜYÜK KAR KÜTLELERİ (60 cm'den fazla ise "YES" yazın ve ardından ayrı mesafeyi m olarak girin))		P)
(APRON (Kullanılamaz olması halinde "NO" yazın))		R)
(BİR SONRAKİ PLANLANMIŞ GÖZLEM/ÖLÇÜM) (ay/gün/UTC olarak saat)		S)
(AÇIK İFADE AÇIKLAMALARI (Kumlama, buzlanmayı giderme gibi operasyonel bakımından önemli olan diğer bilgiler ve kirlenici etki alanı dahil))		T)
NOTLAR: 1. *ICAO Doc 7910, Kısım 2 kapsamında verilen ICAO uyruk harflerini yazın. Diğer pistlerdeki bilgiler, C'den P'ye tekrarlayın. Parantez içerisindeki () sözcükler aktarılmaz.		

Şekil 6-1. SNOWTAM formatı

6.2.2 Pist yüzey sürtünme özelliklerinin ilgili Devlet tarafından seçilen asgari kabul edilebilir seviyeyi karşılamadığı hallerde NOTAM düzenlenmelidir. NOTAM, ilgili Devlet tarafından düzeltici faaliyet gerçekleştirilinceye değin düzenlenmelidir. Hava meydanları arasında SNOWTAM'ların doğrudan değişimi için ilgili Devlet tarafından düzenlemeler yapılabilir.

6.2.3 6.2.1 kapsamında ana hatları ortaya koyulan periyodik pist sürtünme testine ilaveten, pisti olağan dışı koşullarda kaygan hale geldiğini bilindiği hallerde bu koşullar oluştuğunda ilave ölçümler yapılmalıdır. Bu ilave ölçümlerin pistin veya herhangi bir kısmının kaygan hale geldiğini gösterdiği hallerde pist yüzey sürtünme özelliklerine ilişkin bilgilerin uygun ünitelere temin edilmesi amaçlanmıştır.

6.3 KAR, SULU KAR VEYA BUZ İLE KAPLI YÜZEY DURUMU BİLGİLERİ

6.3.1 Uzun ve orta vadeli planlama için, uçak işleticilerinin, kış koşullarında havalimanında beklenebilecek operasyonları düzenlilik derecesini değerlendirebilmeleri gerekir. Havalimanı otoritelerinin de kendi amaçları bakımından ilgili parametreleri tanımlamaları gerekir. Bu sebeple, ilgili Devlet ve havalimanı otoriteleri tarafından aşağıdakilere ilişkin amaçlarına dair açık ve tutarlı bildirimde bulunulmalıdır:

- sorumluluğun dağıtımı;
- temizleme yöntemleri (mevcut ise kullanılan kimyasallar da dahil);
- kullanılacak ekipmanlar;
- temizleme önceliklerinin sırası;
- ölçüm metotları;
- kar ve buzla kaplı yüzeyler için sürtünme katsayıları tablosu;
- sürtünme özelliklerinin iyileştirilmesine yönelik yöntemler;
- büyük kar kitlesi raporlamasına ilişkin kriterler;
- bilgilendirme ve bilgiyi yayma prosedürlerinin mevcudiyeti ve
- ulusal uygulamadan yerel sapmalar.

Gerek ilgili Devlet gerekse de havalimanı otoriteleri tarafından bu bilgiler bir plan şeklinde temin edilmelidir.

6.3.2 Bu bilgilerin bazıları kalıcı nitelikte, bazıları ise mevsimden mevsime değişme eğilimindedir. Söz konusu planı hazırlarken, havalimanı otoritesi ayrıca, kar temizleme ve sürtünme ölçüm ekiplerinin pistlere kolay erişimine yönelik düzenlemelerde bulunulmasına özel dikkat göstererek havalimanı kullanıcıları (ve otorite bünyesinde olmadığı hallerde hava trafik hizmetleri birimleri) ile görüş alışverişinde bulunmalıdır.

Veri toplama prosedürleri

6.3.3 Gerçek pistten çeşitli haberleşme kanallarından kanat geçirme noktasına ve son olarak da pilota bilgi akışının sağlandığı bir dizi yöntem mevcut olmakla birlikte, en etkili olarak ayrı tutulabilecek tek bir yöntem mevcuttur. Bununla birlikte, etkin bir sistemin elzem bileşenleri açık bir şekilde ortadadır. Havalimanı otoritesi, gerekli muhtelif ölçümlerden ve genellikle hava trafik hizmetleri üniteleri ile havacılık bilgi servisi (AIS) üniteleri olmak üzere, kaplama durumunun bilgi yayınlama kuruluşlarına raporlanmasından sorumlu olmalıdır. Bunu yapabilmek amacıyla, iş hızlı ve doğru bir biçimde yapılacak şekilde hızlıca alarma geçirilebilecek ve konuşlandırılacak, hava trafik ve kar temizleme ekiplerinin gereklilikleri ile entegre edilmiş, iyi aletler ile donatılmış ve bu aletlerin kullanımı hakkında uygun eğitimi almış bir veri toplama ekibinin (diğer zamanlarda başka görevleri de olabilir) oluşturulmasına ihtiyaç vardır. Deneyimler, raporların yayımlanmasındaki en uzun gecikmenin ölçüm zamanı ile NOTAM/SNOWTAM doldurulma zamanı arasında gerçekleştiğini göstermiştir. Bu sebepten dolayı, ölçüm, en geçici unsur olan sürtünme katsayısı, elde edilen en son unsur olacak şekilde ayarlanmalıdır. Veriler, havalimanındaki tek bir derleme ve takas merkezine gitmeli, asgari gecikme ile iletilmek üzere uygun şekilde indirilmeli ve akabinde uygun haberleşme kanalı vasıtasıyla yayımlanmalıdır. İkinci husus değişmez bir şekilde, söz konusu bilgilerin, biri yerel hava trafik hizmeti üniteleri ve yerel uçuş öncesi brifingi (AIS) tarafından kullanılmak için, diğeri ise gelen uçakların uçuş öncesi brifingi (ve mümkün olduğunda yol boyu güncellemesi) için olmak üzere iki farklı şekilde sunulmasının gerekli olacaktır.

6.3.4 Zamanlama genellikle, gelen seferler için söz konusu bilgilerin kalkış havalimanlarından kalkıştan bir saat öncesinde temin edilmesi ihtiyacını gerektirebilir. Buna ilaveten, teknolojik gelişmeler sonucunda ve söz konusu bilgilerin yerel trafik hizmeti üniteleri tarafından kullanılmak üzere sunulduğu hallerde, havalimanı otoritesi, bunların otomatik olarak ve süreklilik çerçevesinde toplanmasına ve doğrudan kontrolör masasına gönderilmesine yönelik ayarlamalar yapmak suretiyle bir takım bilgilerin toplanmasına ilişkin sorumluluktan kurtulabilir (örneğin; rüzgar hızı ve yön göstergeleri ile analogik olarak).

Benzer şekilde, pistten takas merkezine veya kontrolöre bilgi iletilmesi için telsiz ve hatta telemetri tekniklerinin kullanımı düşünülebilir. Doğal olarak organizasyon, kısa süreli zaman aralıkları içerisinde ortaya çıkan daha kritik faktörlerdeki önemli değişimleri hesaba katabilmek için havalimanının çalışma saatlerinin tüm döngüsü yeterli bir şekilde kapsama alınacak ve söz konusu ölçümler genellikle her yarım saatte bir olmak üzere, sık zaman aralıklarıyla tekrar edilebilecek şekilde olmalıdır. Son olarak söz konusu bilgiler gerek brifing odasında gerekse de kokpitte kolaylıkla yorumlanmalıdır - bu da hızlı, basit bir kod açma sistemi ile sade bir dilde nihai sunum anlamına gelmektedir.

6.4 SNOWTAM FORMATI

6.4.1 SNOWTAM, hareket alanında kar, sulu kar, buz veya durgun su birikmesine ilişkin bilgileri yayımlamak üzere kullanılır (Şekil 6-1). SNOWTAM'ın doldurulmasını kolaylaştırmak üzere, SNOWTAM formatı beraberinde açıklayıcı notlar içeren kısa bir metin yayınlanır (6.4.3). Açıklayıcı notlar, diğerlerine ilaveten, aşağıdakilere ilişkin bilgileri içerir:

- a) SNOWTAM'ın azami geçerlilik süresi;
- b) nelerin yeni bir SNOWTAM düzenlenmesini gerektiren pist koşullarındaki önemli değişikliği teşkil ettiğine dair bilgi;
- c) ölçülebilir veya operasyonel bakımdan önemli olmaması halinde, toplam pist uzunluğunun her üçte birine ilişkin ortalama derinlik olarak G Maddesinde XX raporlaması;
- d) H Maddesinde bildirilen sürtünme test cihazı tipini göstermek üzere kullanılan kısaltmalar ve
- e) pist kirlenme etki alanının yanı sıra pistin temizlenmemiş kısmının koşulunun T Maddesinde raporlanması.

6.4.2 SNOWTAM'ın doldurulmasına ilişkin detaylı rehberliğin yanı sıra doldurulmuş format örnekleri ve ilişkili teletip mesajları 6.4.3 ve 6.4.4 kapsamında verilmiştir.

6.4.3 Aşağıdaki materyal, SNOWTAM formatının doldurulmasına ilişkin rehberlik sağlamaktadır.

1. Genel

- a) İki veya üç pist hakkında bildirimde bulunurken C ile P, dahil, Maddelerini tekrar edin.
- b) Herhangi bir bilgiye yer verilmeyeceği hallerde, Maddeler göstergeleriyle birlikte tümüyle atlanmalıdır.
- c) Metrik birimler kullanılmalı ve ölçüm birimi belirtilmemelidir.
- d) SNOWTAM'ın azami geçerlilik süresi 24 saattir. Koşullarda önemli değişiklikler olduğunda yeni SNOWTAM düzenlenmelidir. Pist koşullarına ilişkin aşağıdaki değişiklikler önemli olarak değerlendirilir:
 - 1) sürtünme katsayısında 0.05 dolaylarındaki değişiklik;
 - 2) birikinti derinliğinde aşağıdakilerin üzerindeki değişiklikler: kuru kar için 20 mm, ıslak kar için 10 mm, sulu kar için 3 mm;
 - 3) herhangi bir pistin mevcut uzunluğundaki veya genişliğindeki yüzde 10'luk veya daha fazla değişiklik;
 - 4) SNOWTAM'ın F veya T Maddesinde yeniden sınıflandırma gerektiren, birikinti tipindeki veya etki kapsamındaki değişiklikler;
 - 5) pistin tek bir veya her iki tarafında kritik büyük kar kütleleri mevcut olduğunda, yükseklikteki veya merkez hattan mesafedeki değişiklikler;

6) ışıkların karartılmasının sebebiyet verdiği pist aydınlatmasının belirginliğindeki değişiklikler ve

7) deneyime veya yerel koşullara göre önemli olduğu bilinen diğer koşullar.

e) SNOWTAM mesajlarının bilgisayar veri bankalarında otomatik olarak işleme alınmasını kolaylaştırmak için kısaltılmış "TTAAiiii CCCC MMYYGgg (BBB)" başlığına yer verilir. Bu sembollerin açıklaması şu şekildedir:

TT = SNOWTAM veri tanıtıcısı= SW;

AA = Devletler için coğrafi tanıtıcı, örneğin LF = FRANSA, EG = Birleşik Krallık (bakınız Lokasyon Göstergeleri (Doc 7910), Kısım 2, Lokasyon Göstergelerine ilişkin Uyrak Harfleri Endeksi); iiii = dört hane gruplu olarak SNOWTAM seri numarası;

CCCC = SNOWTAM'ın ilgili olduğu hava meydanının dört harfli lokasyon göstergesi (bakınız Lokasyon Göstergeleri (Doc 7910));

MMYYGgg = gözlemin/ölçümün tarihi/saati; burada:

MM = ay (örneğin, Ocak = 01, Aralık = 12)

YY = ayın günü

Ggg = saat (GG) ve dakika (gg) UTC (koordineli evrensel zaman) olarak zaman;

(BBB) = aşağıdakilere yönelik opsiyonel grup:

Aynı seri numarası ile daha önceden yayımlanmış SNOWTAM mesajına düzeltme = COR.

Not.– Bu grubun opsiyonel olduğunu belirtmek için parantez içinde (BBB) kullanılır.

Örnek: Zürih'ten 149 Numaralı SNOWTAM'ın kısaltılmış başlığı, 0620 UTC 7 Kasım ölçümü/gözlemi;

SWLS0149 LSZH 11070620

2. Madde A

Hava meydanı lokasyon göstergesi (dört harfli lokasyon göstergesi).

3. Madde B

Sekiz rakamlı tarih/saat grubu – gözlem zamanını ay, gün, UTC olarak saat ve dakika olarak verir; bu madde daima doldurulmalıdır.

4. Madde C

Düşük pist tanımlama numarası.

5. Madde D

Yayınlanmış uzunluğun altında olması halinde, metre cinsinden temizlenmiş pist uzunluğu (pistin temizlenmemiş kısmına ilişkin raporlama için Bakınız T Maddesi).

6. Madde E

Yayınlanmış genişliğin altında olması halinde, metre cinsinden temizlenmiş pist genişliği; merkez hattın sol veya sağ kısmından ofset olması halinde, düşük pist tanıtıcı numarasına sahip olan eşikten görüldüğü şekilde "L" veya "R" ekleyin.

7. Madde F

SNOWTAM formatında açıklandığı şekilde toplam pist uzunluğu üzerindeki birikinti. Pist segmentleri üzerinde değişkenlik arz eden koşullara işaret etmek için bu sayıların uygun kombinasyonları kullanılabilir. Pistin aynı kısmında birden fazla birikinti olması halinde, bu birikintiler üstten alta sırayla rapor edilmelidir. Ortalama değerlerin gözle görülür bir derece üzerinde olan birikinti yığınları, derinlikleri veya birikintilerin diğer önemli özellikleri T Maddesinde sade bir dilde rapor edilebilir.

Not.— Muhtelif kar tiplerine ilişkin tanımlar için bakınız 4.5.1.

8. Madde G

Toplam pist uzunluğunun her bir üçte biri için milimetre cinsinde ortalama derinlik veya ölçülebilir veya operasyonel bakımından önemli olmaması halinde "XX"; değerlendirme kuru kar için 20 mm'lik, ıslak kar için 10 mm'lik ve sulu kar için 3 mm'lik bir hassasiyetle yapılmalıdır.

9. Madde H

Pistin üçte birindeki sürtünme ölçümleri ve sürtünme ölçüm cihazı. Ölçülen veya hesaplanan katsayı (iki hane) veya mevcut olmaması halinde, düşük pist tanıtıcı numarasına sahip olan eşikten olmak üzere tahmini yüzey sürtünmesi (tek hane). Yüzey koşullarının veya mevcut sürtünme ölçüm cihazının güvenilir bir yüzey sürtünmesi ölçümünün yapılmasına imkan vermediği hallerde 9 kodunu girin. Kullanılan sürtünme ölçüm cihazının tipini belirtmek için aşağıdaki kısaltmaları kullanın:

BRD Brakemeter-Dynometer

GRT Grip tester

MUM Mu-meter

RFT Pist sürtünme test cihazı

SFH Yüzey sürtünme test cihazı (yüksek basınçlı tekerlek lastiği)

SFL Yüzey sürtünme test cihazı (düşük basınçlı tekerlek lastiği)

SKH Skiddometer (yüksek basınçlı tekerlek lastiği)

SKL Skiddometer (düşük basınçlı tekerlek lastiği)

TAP Tapley meter

Başka ekipman kullanılması halinde sade dilde belirtiniz.

10. Madde J

Kritik büyük kar kütleleri. Mevcut olması halinde, düşük pist tanıtıcı numarasına sahip olan eşikten görünümde olmak üzere sol ("L") veya sağ ("R") tarafın veya her iki tarafın ("LR") takip ettiği, santimetre cinsinden yüksekliği ve metre cinsinden pist kenarından mesafeyi girin.

11. Madde K

Işıkların karartılması halinde "YES" ve ardından düşük pist tanıtıcı numarasına sahip olan eşikten görünümde olmak üzere "L" veya "R" veya "LR" yazın.

12. Madde L

Daha fazla temizleme yapılacak olduğunda, pistin tam boyutta temizlenecek olması halinde pistin uzunluğunu veya genişliğini veya "TOTAL" yazın.

13. Madde M

UTC olarak tahmini tamamlama saatini girin.

14. Madde N

Taksi yolu koşullarını tanımlamak için F Maddesi kodu kullanılabilir; ilişkili piste hizmet vere taksi yollarının olmaması halinde "NO" yazın.

15. Madde P

Geçerli olması halinde, "YES" ve ardından metre cinsinden yanal mesafeyi girin.

16. Madde R

Apron koşullarını tanımlamak için F Maddesi kodu kullanılabilir; apronun kullanılamaz olması halinde "NO" yazın.

17. Madde S

UTC olarak bir sonraki tahmini gözlem/ölçüm zamanını girin.

18. Madde T

Operasyonel bakımdan önemli bilgileri sade bir dilde tanımlayın, ancak daima, temizlenmemiş pistin uzunluğunu (Madde D) ve (icabında) pistin her bir üçte biri için pist kontaminasyon derecesini (Madde F) aşağıdaki ölçüğe uygun olarak rapor edin:

pist kontaminasyonu:

%10 – kontamine pistin %10'unun altında ise

%25 – kontamine pistin %11 ila %25'i arasında ise

%50 – kontamine pistin %26 ila %50'si arasında ise

%100 – kontamine pistin %51 ila %100'ü arasında ise

6.4.4 Aşağıdaki materyal, SNOWTAM formatının doldurulmasına ilişkin ilave rehberlik sağlamaktadır.

Genel açıklamalar

1. Taksi yollarındaki ve apronlardaki koşulları tanımlamak için Madde F kodları kullanılabilir.
2. Metrik birimler kullanılmalı ve ölçüm birimi belirtilmemelidir. Açıklığa kavuşturmak amacıyla gerekli olması halinde T Maddesinde ölçüm birimine yer verin.

Her bir madde için özel açıklamalar

Madde A – Hava meydanına ilişkin dört harfli lokasyon göstergesini girin.

Madde B – Gözlemin yapıldığı ayı, günü, UTC olarak saati ve dakikayı belirten sekiz haneli bir tarih/zaman grubu (örneğin;1 Şubat 0850 UTC anlamına gelen 02010850) vererek değerlendirmenin yapıldığı tarihi girin. Bu saat farklı pistler için değişebilir ve her bir pist için sekiz haneli tarih/zaman girilmelidir.

Madde C – Pist tanıtıcı numaralarının 16L/34R olduğu hallerde düşük olan pist tanıtıcı numarayı, örneğin 16L, yazın.

Madde D – Yayınlanan uzunluğun, örneğin 3300, altında olması halinde, kardan temizlenen pist uzunluğunu metre olarak girin (bakınız Madde T).

Madde E – Yayınlanan genişliğin altında olması halinde, kardan temizlenen pist genişliğini metre olarak girin. Düşük pist tanıtıcı numarasına sahip olan eşikten bakıldığında, bu genişliğin pist merkez hattından ofset olması halinde, sola ofset ise ölçüm birimi sonrasında "L", sağa ofset ise "R" yazın, örneğin 40L.

Madde F – Formda gösterilen koşulu en iyi tanımlayan uygun kod numarasını rapor ederek pistin her üçte biri için pist yüzeyi koşulunu tanımlayın. Raporlama sırası, düşük pist tanıtıcı numarasına

sahip olan eşikten olmalıdır, örneğin, 4/5/4. Pist segmentleri üzerinde değişkenlik arz eden koşullara işaret etmek için sayıların uygun kombinasyonları kullanılabilir. Pistin aynı kısmında birden fazla birikinti olması halinde, bu birikintiler birikinti toplamının üstünden altına olacak sırayla rapor edilmelidir; örneğin, 57/56/57. Ortalama değerlerin gözle görülür bir derece üzerinde olan birikinti yığınları, derinlikleri veya birikintilerin diğer önemli özellikleri T Maddesinde sade bir dilde rapor edilebilir. Nemli koşulun rapor edilmesi halinde bunun sebebi T Maddesinde açıklığa kavuşturulmalıdır.

Madde G – F Maddesi için rapor edilen ile aynı sırada olacak şekilde pistin her üçte biri üzerindeki F Maddesinde tanımlanan kuru karın, ıslak karın veya sulu karın milimetre cinsinden ortalama derinliğini rapor edin. Birikinti derinliği değerlendirmesi, kuru kar için yaklaşık olarak 20 mm, ıslak kar için yaklaşık olarak 10 mm ve sulu kar için yaklaşık olarak 3 mm'lik bir hassasiyetle yapılmalıdır. Ortalama derinliğinin ölçülebilir veya operasyonel bakımdan önemli olmaması halinde, "XX" kodu rapor edilmelidir; örneğin, 20/10/XX.

Madde H – F Maddesi için olan ile aynı sırada olacak şekilde pistin her üçte birine ilişkin sürtünme özelliklerinin değerlendirmesini ve uygun olduğunda, kullanılan sürtünme ölçüm cihazı tipini girin. Sürtünme ölçüm cihazı kullanıldığında, ölçülen sürtünme katsayısı rapor edilmeli ve tanımlayıcı bir değerlendirmeye (örneğin iyi veya kötü) yer verilmemelidir. Sürtünme ölçüm cihazı kullanılmadığında, formda gösterilen en uygun tanımlayıcı değerlendirme girilmelidir. Pistin sulu kar veya gevşek kar ile kontamine olması hali olabilecek olan sürtünme ölçüm cihazının tatmin-kar güvenilirlikle sürtünme ölçümüne imkan vermemesi halinde, 9 kodu bildirilmelidir.

Kullanılan ölçüm ekipmanı tipini belirtmek için aşağıdaki kısaltmaları kullanın:

BRD Brakemeter-Dynometer

GRT Grip tester

MUM Mu-meter

RFT Pist sürtünme test cihazı

SFH Yüzey sürtünme test cihazı (yüksek basınçlı tekerlek lastiği)

SFL Yüzey sürtünme test cihazı (düşük basınçlı tekerlek lastiği)

SKH Skiddometer (yüksek basınçlı tekerlek lastiği)

SKL Skiddometer (düşük basınçlı tekerlek lastiği)

TAP Tapley meter

Başka ekipman kullanılması halinde sade dilde belirtiniz.

Madde J – Devlet AIP yayınında tanımlanan kritik büyük kar kütlelerinin olduğu hallerde, pist kenarından metre cinsinden mesafeyi ve santimetre cinsinden yüksekliği girin. Ayrıca, düşük pist

tanıtıcı numarasına sahip olan eşikten görüldüğü şekilde bunların solda ("L") veya sağda ("R") veya her iki tarafta ("LR") mı olduğunu belirtin; örneğin; 30/5L.

Madde K – Pist ışıklarının karartıldığı hallerde, "YES" ve ardından düşük pist tanıtıcı numarasına sahip olan eşikten görünümde olmak üzere "L", "R" veya bunların her ikisini "LR" yazın; örneğin, YES L.

Madde L – D veya E Maddesinde rapor edilenden daha fazla pist temizliğinin öngörülmesi halinde, temizlenmesi öngörülen uzunluğu/genişliği metre cinsinden girin; örneğin, 2500/35. Pistin tüm ölçülerinin temizlenmesi amaçlanıyorsa, "TOTAL" yazın.

Madde M – L Maddesi kapsamında tanımlanan işlemin tamamlanması için öngörülen zamanı UTC olarak girin; örneğin, 1300.

Madde N – İlişkili pistlere hizmet veren taksi yollarının mevcut olmaması halinde, "NO" yazın.

Madde P – Piste hizmet veren taksi yolları boyunca büyük kar kütlelerinin mevcut olması ve bunların yüksekliğinin 60 cm'nin üzerinde olması halinde, "YES" ve metre cinsinden yanal mesafeyi yazın; örneğin, YES 10.

Madde R – Apronun kullanılabilir halde olması halinde, "NO" yazın.

Madde S – Bir sonraki öngörülen gözlem/ölçüm ayını, gününü ve UTC olarak zamanını girin; örneğin, 01021400.

Madde T – Bu alanı, sade bir dilde, kirlenme alanını ve kumlanma, ince çakıllama veya buzlanmayı giderme gibi operasyonel bakımdan önemli düzeltici faaliyet bilgisini tanımlamak için kullanın; örneğin, RWY 07 kumlanmış. Temizlenen pist uzunluğunun yayınlanan uzunluğun altında olması halinde, pistin temizlenmemiş kısmında koşulları belirtin; örneğin RWY 16 son 300 m'si 50 mm karla kaplı. Pist kontamine olduğunda, uygun olduğu şekilde, pistin her üçte biri için aşağıdakiler rapor edilmelidir:

pist kontaminasyonu:

%10 – pistin %10'dan azının kontamine olması halinde

%25 – pistin %11 ila %25'inin kontamine olması halinde

%50 – pistin %26 ila %50'sinin kontamine olması halinde

%100 – pistin %50'sinden fazlasının kontamine olması halinde.

Nemli koşulun rapor edilmesi durumunda, bunun doğal bir koşul olup olmadığı belirtilmelidir; örneğin, "Pist 16 doğal nemlilik". Alternatif olarak, nemliliğin buzlanmayı önlemek veya gidermek için kimyasalların uygulanması sebebiyle olması durumunda, rapor "Pist 16 kimyasallara bağlı nemlilik" şeklinde olmalıdır.

SNOWTAM örneği

Doldurulmuş format ve ilişkili teletipi mesajı örnekleri, sırasıyla Örnek 1 (Şekil 6-2) ve 2'de (aşağıda yer almaktadır) gösterilmektedir. RWY 14 ve RWY 16 için C ila P Maddelerinin diğer sayfalarda tekrar edilebileceğini kayda alın.

Örnek No.2

GG EHAMZQZX EDDFZQZX EKCHZQZX

070645 LSZHYNX

SWLS0149 LSZH 11070620

SNOWTAM 0149

A) LSZH B) 11070620 C) 10 D) 2200 E) 40L F) 4/5/4

G) 20/10/20 H) 30/35/30 MUM J) 30/5 L K) YES L

L) TOTAL M) 0900 P) YES 12 C) 14 D) 3000 F) 57/56/57

G) 05/05/05 H) 32/35/9 MUM C) 16 H) 35/35/30 MUM

S) 11070920 T) RWY 10 İLK 300 M 50 MM KAR İLE KAPLI, RWY 14 KUMLANMIŞ, RWY KONTAMİNASYONU %100 TÜM PİSTLER.

(COM başlığı)	(ÖNCELİK İŞARETİ) GG		(ADRESLER) EHAMZQZX EDDFZQZX EKCHZQZX																			
	(DOSYALAMA TARİHİ VE SAATİ) 070645				(DÜZENLEYENİN İŞARETİ) LSZHYNX																	
(Kısaltılmış başlık)	(SWAA* SERİ NUMARASI)								(LOKASYON GÖSTERGESİ)				GÖZLEM TARİHİ/SAATİ								(OPSİYONEL GRUP)	
	S	W	L	S	0	1	4	9	L	S	Z	H	1	1	0	7	0	6	2	0		

SNOWTAM	(Seri numarası) 149 à	
(HAVA MEYDANI LOKASYON GÖSTERGESİ)		A) LSZH
(GÖZLEM TARİHİ/SAATİ (UTC olarak ölçümün tamamlanma zamanı))		B) 11070620
(PİST TANITICI İŞARETLERİ)		C) 10
(YAYINLANAN UZUNLUĞUN ALTINDA OLMASI HALİNDE, TEMİZLENEN PİST UZUNLUĞU (m))		D) 2 200
(YAYINLANAN GENİŞLİĞİN ALTINDA OLMASI HALİNDE, TEMİZLENEN PİST GENİŞLİĞİ (m; merkez hattının sol veya sağından ofset olması halinde "L" veya "R" ekleyiniz))		E) 40 L
(TOPLAM PİST UZUNLUĞU BOYUNCA BİRİKİNTİLER (En düşük pist tanıtıcı işareti numarasına sahip olan eşikten başlayarak pistin her bir üçte birlik kısmında gözlemlenen) NIL – TEMİZ VE KURU – NEMLİ – ISLAK veya su kümeleri – KIRAĞI VEYA DONLA KAPLI (normalde 1 mm'nin altında derinlik) – KURU KAR – ISLAK KAR – SULU KAR – BUZ – SIKIŞMIŞ VEYA ÇEKME KAR – DONMUŞ TEKERLEK İZLERİ VEYA DAİRESEL ÇIKINTILAR)		F) 4/5/4
(ORTALAMA DERİNLİK (mm) TOPLAM PİST UZUNLUĞUNUN HER BİR ÜÇTE BİRİ İÇİN)		G) 20/10/20
(PİSTİN HER BİR ÜÇTE BİRİNDEKİ SÜRTÜNME ÖLÇÜMLERİ VE SÜRTÜNME ÖLÇÜM CİHAZI ÖLÇÜLMÜŞ VEYA HESAPLANMIŞ KATSAYI veya TAHMİNİ YÜZEY SÜRTÜNMESİ 0.40 ve üzeri İYİ – 5 0.39 ila 0.36 ORTA/İYİ – 4 0.35 ila 0.30 ORTA – 3 0.29 ila 0.26 ORTA/KÖTÜ – 2 0.25 ve altı KÖTÜ – 1 9 – güvenilirmez GÜVENİLMEZ – 9 (Ölçülmüş bir katsayı bildirirken, kullanılan sürtünme ölçüm cihazının kısaltmasının takip ettiği gözlemlenen iki rakamı kullanın. Tahmin bildirirken tek hane kullanın))		H) 30/35/30 MUM
(KRİTİK BÜYÜK KAR KÜTLELERİ (Mevcut olması halinde, duruma bağlı olarak "L", "R" veya "LR" harflerinin takip ettiği, pistin kenarından olan yükseklik (cm)/mesafeyi (m) girin))		J) 30/5 L
(PİST IŞIKLARI (gölgelenmiş olması halinde, "YES" ve duruma göre, "L" veya "R" veya "LR" yazın))		K) YES L
(İLERİ TEMİZLEME (Planlanması halinde, temizlenecek uzunluğu (m)/ genişliği (m) girin veya tüm boyutlara kadar olacak ise "TOTAL" yazın)		L) TOTAL
((UTC).... İTİBARIYLA TAMAMLANMASI BEKLENİLEN İLERİ TEMİZLİK)		M) 0900
(TAKSİ YOLU (Uygun taksi yolu mevcut değilse "NO" yazın))		N) ----
(TAKSİ YOLU BÜYÜK KAR KÜTLELERİ (60 cm'den fazla ise "YES" yazın ve ardından ayrı mesafeyi m olarak girin))		P) YES 12
(APRON (Kullanılamaz olması halinde "NO" yazın))		R) ----
(BİR SONRAKİ PLANLANMIŞ GÖZLEM/ÖLÇÜM) (ay/gün/UTC olarak saat)		S) 11070920
(AÇIK İFADE AÇIKLAMALARI (Kumlama, buzlanmayı giderme gibi operasyonel bakımından önemli olan diğer bilgiler ve kirlenici etki alanı dahil))		T) RWY 10 ilk 300 m 50 mm kar ile kaplı)
NOTLAR: *ICAO Doc 7910, Kısım 2 kapsamında verilen ICAO uyruk harflerini girin. Diğer pistlerdeki bilgiler, C'den P'ye tekrarlayın. Parantez içerisindeki () sözcükler aktarılmaz. kar, RWY kontaminasyonu %100		

Şekil 6-2. Örnek No.1 – SNOWTAM formatı





BÖLÜM
7

KAR KALDIRMA VE BUZ KONTROLÜ

7. BÖLÜM

Kar Kaldırma ve Buz Kontrolü

7.1 GENEL

7.1.1 Belirli bir havalimanında, meteorolojik koşullar tamamen farklı karşı tedbirler gerektiren çok sayıda farklı duruma yol açtığından dolayı, buz, kar, sulu kar, su ve diğer kirleticilerin, sürtünme özelliklerinin zarar gördüğü bir hareket sahasındaki sürtünme katsayısını (μ değeri) artırmak için kabul edilmesi gereken tedbirler ile ilgili olarak önceden karar verilmesi mümkün değildir. Dolayısıyla, her bir durumun meydana gelmesinden sonra, ilgili havalimanında mevcut bulunan ekipmana özgü tedbir kombinasyonuna karar verilmelidir.

7.1.2 Belirli hava koşulları, söz konusu durumu en etkili şekilde karşılaması gereken ekipmanın mevcut olmadığı (belki böyle bir ekipman henüz üretilmemiştir) ya da iş gücünün, zamanın ve paranın, sürtünme katsayısı ile ilgili olarak hafif bir iyileşme için harcadığı durumlara yol açabilir. Söz konusu koşullar altında, sürtünme katsayısının halihazırdaki değerinin korunması için gayret gösterilmelidir. Bu tür olumsuz meteorolojik koşullar, aşağıdaki durumlarda mevcuttur:

- a) donan yağmurun yağmaya devam etmesi;
- b) buz tabakalarının oluşmaya devam etmesi;
- c) ısı radyasyonu nedeniyle kaplamanın en üst tabakasındaki sıcaklığın aniden düşmesi ve bu durumun, kaplama yüzeyindeki nemi buza dönüştürmesi ya da
- d) yağmur veya kar yağarken donma noktasına yakın olan sıcaklıkta ani değişikliklerin meydana gelmesi.

7.1.3 Uygulamada, belirli bir havalimanındaki hava durumundaki değişiklikler, değişen koşulların profesyonel bir şekilde değerlendirilmesini gerektirir ve böyle bir değerlendirme için uygun olan ekipmanın seçilmesi en önemli husustur.

7.1.4 Kar, sulu kar, buz ve durgun suyun giderilmesi için hangi teknik kullanılırsa kullanılsın, hareket sahasının ve kolaylıkların hızlı ve temiz bir şekilde en üst düzeyde hizmete elverişli hale getirilmesi amaçlanır. Etkin ve ekonomik bir hava taşımacılığı ticareti, sadece, uçakların daima güvenli bir şekilde operasyon gerçekleştireceği bir yüzey temin edildiğinde sağlanabilir. Bu kriter, destekledikleri operasyon boyutuna veya büyüklüğüne bakılmaksızın, tüm havalimanları için geçerlidir.

7.1.5 Kar, sulu kar, buz ve durgun su, uçuş emniyeti ve tarifesi hususları doğrultusunda hareket sahasından giderilmelidir. Pek çok durumda, aşağıdaki hususlara öncelik verilecektir:

- a) kullanımda olan pist(ler);
- b) kullanımda olan piste/pistlere hizmet veren taksi yolları;
- c) apron(lar);
- d) bekleme yerleri;
- e) diğer alanlar.

7.1.6 Dünya genelindeki havalimanı işletme otoritelerinin, kirleticilerin giderilmesini ve kaldırılmasını sağlamak için kendi ekipmanını ve tekniklerini geliştirdikleri bilinmektedir. Ekipman kombinasyonları ve uygulama teknikleri değişiklik göstermesine rağmen, havalimanı kaplamalarının hızlı bir şekilde temiz ve kuru olmasını sağlama amacı korunmaktadır.

7.1.7 Havalimanı kaplamalarında karşılaşılan yüzey kirleticilerinin giderilmesi için gerekli olan ekipmanın belirlenmesinde göz önünde bulundurulması gereken pek çok faktör bulunmaktadır. Topografi, iklim, havalimanının konumu, uçak tipi, hareket yoğunluğu, operasyon yüzeylerinin ve seyrüsefer kolaylıklarının özellikleri göz önünde bulundurulması gereken faktörlerden sadece birkaçıdır.

7.1.8 Tropikal veya sub-tropikal bölgelerde bulunan havalimanlarında, durgun suyun giderilmesine yol açan şiddetli ve sık sağanak yağmurlar ile ilişkili sorunlar meydana gelebilecektir.

Tropikal ve ılıman bölgede bulunan pek çok havalimanında lastik kauçuğu, kum, toz ve çamur kalıntıları yaygın olarak görülmektedir. Daha kuzeydeki bölgelerde, kar, sulu kar ve buzun giderilmesi süreçleri, yılın bir kaç ayı süresince iş gücü ve ekipman kaynaklarının sürekli olarak kullanılmasını ve havalimanı otoritesinin işletme bütçesinin önemli bir kısmını içermektedir.

7.1.9 Çeşitli kirleticiler, bir veya daha fazla yöntem kullanılarak, aynı türde bir veya daha fazla makine kullanılarak ya da bir kısmı çift işlevli olan bir makine dizisi veya ailesi kombinasyonu kullanılarak giderilebilecektir. Genel olarak, en kritik kirleticiler olan kar, sulu kar ve buzun giderilmesi, mekanik, kimyasal veya termal işlem yoluyla gerçekleştirilebilecek olup, yoğun ve derin kar birikintilerinin meydana geldiği ve öncelik seviyesi daha düşük olan alanlarda bulunan "aktif" pistlerde veya daha geleneksel hızlarda, yüksek hızda operasyon olarak yürütülebilecektir.

7.1.10 Emniyetli bir saha operasyonu için iki yönlü haberleşme sisteminin sağlanması makbuldür.

7.1.11 Aşağıdaki maddelerde, çeşitli mekanik, kimyasal ve termal yöntemler ile kar, sulu kar, buz, durgun su, çamur, toz, kum, yağ, lastik kauçuğu ve bu türdeki diğer kirleticilerin giderilmesi için kullanılan ekipman ve malzemeler açıklanmaktadır. Bu maddeler, havalimanı işletme otoriteleri için rehberlik niteliğinde olurken, söz konusu otoritelerin, tedarik edilen ekipmanın veya malzemelerin türü, miktarı ve kalitesi ya da hareket sahası üzerinde en iyi standartlarda temizlik sağlamak üzere her havalimanında kullanılacak olan yöntemler ile ilgili kararların yönetilmesi sorumluluğunu ortadan kaldırmamaktadır.

7.2 KAR KOMİTESİ

Etkili bir temizlik operasyonu için, işleticiler, hava trafik hizmetleri (ATS) birimleri ve havalimanı otoriteleri arasında sıkı bir işbirliğinin sağlanması gerekmektedir. Yeterli seviyede koordinasyon sağlamak için, havalimanı idaresi, MET ofisi, ATS birimleri ve havayolu işleticilerinin yer aldığı üyelerden oluşan bir Kar Komitesi oluşturulması gerekli görülmüştür. Bu Komitenin görevi, havalimanından en iyi şekilde faydalanılmasını sağlamak için gerekli olan faaliyetleri planlamaktır. Hava durumu tahminleri doğrultusunda, kar temizleme operasyonunun gerekli görülmesi halinde, MET temsilcisi, Kar Komitesinin üyelerini söz konusu husus ile ilgili olarak uyarır.

7.3 KAR PLANI PROSEDÜRÜ

7.3.1 Havalimanı kaplamalarındaki karın etkili bir şekilde giderilmesi için gereken çeşitli prosedürler bulunmaktadır. Tüm mekanik ekipman, ilk fırtınadan önce iyi durumda olmalıdır ve onarım, revizyon veya bakım faaliyetleri, ekipmana ihtiyaç duyulan ilk durumdan önce tamamlanmış olmalıdır.

7.3.2 Tüm mekanik ekipman, çalışır durumda olmalı ve iyi bir ikame sistemi ile desteklenmelidir. Mekanik onarım personeli de dahil olmak üzere, çalışma vardiyaları yayınlanmalı ve "göreve çağırma" prosedürleri açık ve net bir şekilde açıklanmalıdır. Pek çok havalimanı, bakım ekibi odasında, tayin edilen çalışma alanları ile ilgili herhangi bir karışıklığı önlemek amacıyla, her fırtınada öncelikli alanları ayrıntılı bir şekilde gösteren saha haritasını görünür şekilde sağlamaktadır.

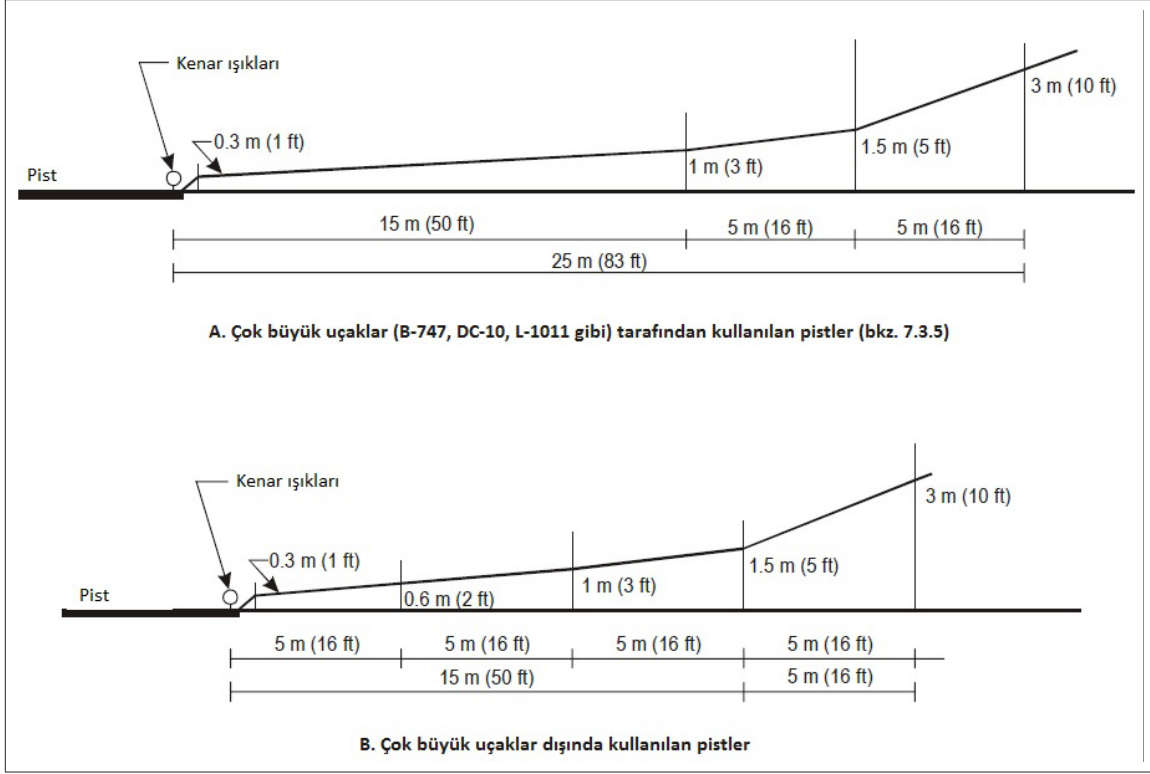
7.3.3 Etkili bir organizasyon için en güncel hava durumu raporlarının ve muhtemel fırtınalara karşı ön uyarıların mevcut olması gerekmektedir; operasyonların bu kısmı, sezondan önce meteoroloji personeli ile birlikte düzenlenmelidir.

7.3.4 ATS birimi personeli ve Kar Komitesi, havalimanında kullanılan ekipmanın seçiminde söz sahibidir. Uçakların manevra gerçekleştirmesi nedeniyle aktif alanlardaki zaman kaybını en aza indirmek için, saha amirleri ile ATS birimi personeli arasında iyi bir iş ilişkisi oluşturulması gerekmektedir. Pist işaretleyicilerinin, kar çitinin ve mania işaretlemelerinin ilk kar yağışından önce tesis edilmesi gerekmektedir. Bu tesisatlar, ayrıca, anında referans sağlanması amacıyla saha haritasında da işaretlenebilecektir. Son olarak, gerekli işletici eğitimleri, sezonun ilk operasyonundan önce gerçekleştirilmiş olmalıdır. Bunlar, her kar kaldırma sezonu başlamadan önce uygulanması gereken daha önemli düzenlemelerdir.

İzin verilen kat kütlesi yüksekliği

7.3.5 Kanat çıkıntı açıklığı sağlamak ve türbin motorlarına buz girmesinden kaynaklanan operasyonel sorunları önlemek amacıyla, piste, taksi yoluna veya aprona bitişik olan herhangi bir alandaki kar kütlesi, tatbik edilebildiği ölçüde azaltılmalıdır. Şekil 7-1'de, bu tür bir alandaki ilk kar temizleme operasyonları sırasında izin verilen azami kar yüksekliği profili gösterilmektedir. Bu, kar yağışı durduktan sonra ve zaman ve koşulların, temizlik ekipmanının yüksek öncelikli işten sapmasına izin vermesinin ardından elde edilmesi gereken bir profildir. Koşulların izin vermesi halinde, ileriye yönelik kar kaldırma operasyonlarını kolaylaştırmak ve jet motorlarına kar girme olasılığını

azaltmak için, Şekil 7-1'de gösterilen profilin yüksekliği azaltılmalıdır. Kar kaldırma ekipmanının banketlerde çalıştırılabileceği alanlarda, eksiksiz bir kaldırma faaliyeti gerçekleştirilmez.



Şekil 7-1. Kar profilinin azami yüksekliği

Özellikle, Boeing 747 uçakları tarafından kullanılması amaçlanan pistlerde, pist ve asgari olarak toplam 60 m genişliğindeki ilişkili banketler makul olan her durumda temizlenmelidir.

Pist sınırı işaretleyicileri (kozalaklı ağaçlar ve plastik işaretleyiciler)

7.3.6 Hareket sahasının sınırlarını tanımlamak ve zarar görebilecek veya uçaklara veya ekipmana zarar verebilecek maniaları işaretlemek için pek çok havalimanında kış sezonu süresince yaklaşık olarak 1.20 m yüksekliğinde ve ince gövdeli kozalaklı ağaçlar kullanılmaktadır. Gövdelerinin tabanlarında kar oluşmasını önlemek amacıyla, tabanları kırılmaktadır. Naylon burçlar üzerinde dönen 38 cm'lik bir üçgen piramit kullanılarak, esnek bir şaft üzerine monte edilen, yüksek yoğunluklu, turuncu renkli, yeni bir daimi plastik işaretleyici geliştirilmiş olup, bu işaretleyicinin, ağaçların yerine kullanılıp kullanılmayacağı değerlendirilmektedir. İşaretleyiciler kış sezonunun başlangıcında tesis edilmektedir. İşaretleyiciler, pist ile taksi yolu kenar ışıklarının çevresinde, saha tarafında, uçaklar için emniyetli klerans sağlayacak bir mesafede yerleştirilmektedir. Ayrıca, esnek bir şekilde monte edilen, yüksek yoğunluklu ve turuncu renkli bayraklar da kullanılmaktadır. Ekipman operatörleri, karla kaplı ışıkların yerinin tespit edilmesinde bu bayrakları faydalı bulmaktadır. İşaretleyicilerin herhangi bir uçak ile temas etmesi durumunda, uçağa zarar vermeksizin kırılacak ya da yer değiştirecek şekilde monte edilmesi gerekmektedir.

Kar temizleme için piste erişim

7.3.7 Hızlı ve etkili bir kar temizleme faaliyeti, temizleme faaliyetinin kar yağmaya başladıktan hemen sonra başlatılması olarak addedilmektedir. Normal koşullar altında, karın epeyce derin bir şekilde birikmiş olduğu durumlarda, oldukça zaman alıcı kar temizleme prosedürlerinin uygulanması gerekecektir. Dolayısıyla, ATS birimleri ile kar temizleme personeli arasında sıkı bir işbirliğinin derhal sağlanması gerekmektedir.

7.3.8 Genel prosedür doğrultusunda, belirli sayıda kalkış ve iniş gerçekleştirilmesine izin verilmekte olup, sonrasında, kar kaldırma ekipmanının, pistin ortasını temizlemesi sağlanmaktadır.

Ekipmanın sebep olduğu kar kütlelerinin trafiği engellememesi koşuluyla, trafik kaldığı yerden devam edebilir. Kar yağışının devam etmesi durumunda, fırtına süresince gerçekleştirilecek olan geçişlerin tekrarını sağlamak için, hava trafiğinde daha fazla ara verilmesi gerekecektir.

7.3.9 Bu prosedürün etkili bir şekilde uygulanması için, karın giderilmesi ve kaldırılmasına ilişkin olarak kullanılan tüm araçlardaki haberleşme tesisatlarının bulunması gerekmektedir. Ayrıca, kar temizleme personelinin ATS terminolojisi hakkında bilgi sahibi olması ve ATS talimatlarını hızlı ve etkin bir şekilde uygulamaları için eğitim almaları çok önemlidir.

7.4 MEKANİK YÖNTEMLER

Kar kaldırma çalışması

7.4.1 Kar, yüzeyde birikmeye başlar başlamaz kar kaldırma çalışmalarına başlanmalıdır. Bu prosedür kapsamında ilk çalışmaya ilişkin olarak kullanılan makineler, mevcut ekipmana, kar türüne, karın kuru mu ıslak mı olduğuna ve rüzgarın yönüne ve kuvvetine bağlıdır. ATS birimi personeli, pistin, fırtına geçtikten sonraki koşullara ilişkin meteorolojik tahminler doğrultusunda temizlenmesini sağlayacaktır.

7.4.2 Tipi koşulları altında, kar temizlendiği hızda yağmaya/birikmeye devam edeceğinden dolayı, pisti temizleme teşebbüsünün gereksiz olduğu belirtilmektedir. Görüş eksikliğinden dolayı operasyonlar epeyce tehlike arz etmekte olup, fırtına durduğunda ve etkili çalışmaya başlanılabildiğinde, operatörler de ekipman da en iyi durumda olmayacaktır. Kar yağışları, düşüş hızına ve kar türüne bağlı olarak hafif veya şiddetli olarak sınıflandırılmaktadır.

ILS,VASIS,uçak durdurma sistemleri,gömme ışıklar ve diğer saha tesisatlarından karın temizlenmesi

7.4.3 Pist üzerinde veya pist yakınlarında bulunan seyrüsefer yardımcı tesisatlarının çevresindeki alanları temizlemek için farklı türlerde ekipman kullanılmaktadır.

7.4.4 Armatürlerin zarar görmesini önlemek amacıyla, gömme ışıkların, kalıp plakasının önüne takılan lastik kanat ile üzerinden geçilmesi veya sürülmesi gerekmektedir; böylece, yaklaşık olarak 8 cm'lik lastik, kalıp plakasının tabanının altına doğru uzar. Kar küreme veya püskürtme makinelerinin metal gövde altı ile kaplamanın yüzeyi arasında asgari olarak 4 cm'lik bir açıklık ol-

malıdır. Tekerlek zincirlere, yüksek hızda sürüklemeye ve metal gövde altı raspalara sahip olan araçlar kullanılmamalıdır. Öncelikle ve kar kaldırma faaliyetinin mümkün olduğunca çoğunda pist süpürgeleri kullanılmalıdır. Kar küreme ve püskürtme makineleri, yalnızca, süpürge, birikintileri etkili bir şekilde temizleyemediği durumlarda süpürge operasyonunu desteklemek üzere kullanılmalıdır.

Pistler dışındaki alanlardan karın temizlenmesi

7.4.5 Annex 14, Cilt I, 9.4.13 gereğince, hareket sahasının temizlenmesine öncelik verilmesine karşın, araç trafiğinin, havalimanından gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla, erişim yollarının, fırtına süresince açık tutulması gerekmektedir. İkincil önceliğe sahip diğer alanların, normal operasyonların gerçekleştirilmesini sağlamak için mümkün olan en kısa süre içerisinde temizlenmesi gerekmektedir; ancak, nadiren kullanılan bir pistin, taksi yolunun veya apronun bir kısmının geçici olarak kapatıldığı ilan edilerek, kış bakımı faaliyetinin belirli ölçüde azaltılması mümkün olabilecektir. İkincil alanlar, geleneksel küreme, püskürtme ve yükleme ekipmanı kullanılarak temizlenmektedir. Yollar, karın bir tarafa kürenmesi veya püskürtülmesi aracılığıyla ya da karın damperli kamyonlara yüklenerek döküm alanına taşınması yoluyla temizlenmektedir. Havalimanında bulunan araç parklarındaki, hizmet alanlarındaki ve acil durum yollarındaki kar birikintileri de benzer bir şekilde temizlenir.

7.4.6 Binaların veya diğer kolaylıkların yan yana olmasından dolayı, uçakların park etmesi, yüklenmesi veya hizmet vermesi amacıyla kullanılan apronların, genellikle, tek yönlü olarak kürenmesi gerekmektedir. Genel olarak, karın yüklenerek, bu kısıtlı alanlardan herhangi bir döküm alanına taşınması gerekmektedir. Kar, rüzgar yönünde kürenmekte olup, kar püskürtme makineleri veya yükleme araçları ile kamyonlara yüklenir. Pek çok havalimanında, erişim yolları ve hizmet alanları gibi alanlardan karın kaldırılması, havalimanı personeli gözetiminde sözleşmeli kaynakların kullanılması ile gerçekleştirilebilecektir. “Sözleşmeli” yaklaşımın, pek çok uluslararası havalimanında oldukça etkili ve ekonomik kar kaldırma yöntemi olduğu kanıtlanmıştır; bu yöntemde, daha önceden kış sezonu süresince kullanılmayan bir iş makinesi/iş gücü kaynağı kullanılmaktadır.

Karın sürüklenmesinden kaynaklı yüzey kirliliğinin mekanik olarak önlenmesi

7.4.7 Karın çitlerle çevrilmesi, kar kanalı açılması veya karın yuvarlanması, karın, temiz yüzey üzerinde sürüklenmesini kontrol etmek için kullanılan yöntemlerdir. Kar çitleri, genellikle, hakim rüzgara doğru açılarda açık bir alanda geçici olarak kurulan arduaz kaplı ahşap çitalardan oluşmaktadır. Bu çitler, normal koşullar altında temiz alanın 23-30 m gerisinde kurulmakla birlikte, araziye, rüzgar hızına ve diğer hakim faktörlere bağlı olarak, 90 m kadar geriye de yerleştirilebilecektir.

Çitlerle çevirmenin etkili olmasında konumun oldukça kritik bir rolü bulunmaktadır ve edinilen tecrübeler doğrultusunda belirlenmesi gerekmektedir. Çitlerin kar derinliğine bağlı olarak artırılması için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Çitlerle çevirme faaliyeti, kozalaklı ağaçlardan, çalılardan, çelik çitalardan ve benzeri menfezli malzemelerden yapılmalıdır.

7.5 KAR KALDIRMA VE BUZ KONTROLÜ EKİPMANLARI

Genel hususlar

7.5.1 Zamanında ve eksiksiz kar/buz kontrolü ekipmana bağlı olarak gerçekleştirilir. En iyi ekipman envanterinin seçilmesi ile ilgili hususlar aşağıda ele alınmıştır. Havalimanı kar kaldırma ve buz kontrolü ekipmanının (SRICE) seçilmesine yönelik tipik süreçte, havalimanı otoritesi pek çok hususla karşılaşır. Bunlardan en kritik olanları aşağıda verilmektedir:

- a) ekonomi – finansal kaynakların edinilmesi;
- b) kolaylığın büyüklüğü – sağlanacak alan ve operasyon sayısı;
- c) yedek parça ve onarım kolaylıkları – bakım/servis düzenlemeleri ve servisin sağlanabilirliği ve
- d) hava durumu – kar yağışı, sıcaklık ve buz oluşumu.

Hava durumu

7.5.2 Kar ve buz kontrolü ekipmanı ihtiyacının, kar yağışı insidansı ile yakından ilgili olması nedeniyle, herhangi bir havalimanındaki kar/buz kontrolü ekipmanı ihtiyacının belirlenmesinde aşağıdaki faktörlerden faydalanılır.

- a) Kar insidansı, her fırtınadaki ortalama kar derinliği, kar yoğunluğu, havalimanı tarafından gerçekleştirilen trafiğin hacmi ve mahiyeti ve SRICE ile karın/buzun temizleneceği kaplama alanı, kar kaldırma ekipmanı satın alırken göz önünde bulundurulacak faktörlerdir.
- b) Hava durumu verileri, yıllık ortalama yaklaşık olarak 40 cm veya daha az miktarda kar yağışının gerçekleştiği veya toplumlarda, genel olarak, her fırtınada 5 cm'den daha az birikinti gerçekleştiğini göstermektedir. Normal koşullar altında, nadiren veya yılın çok kısa bir dönemi süresince gerekli olabilecek çok fazla miktarlarda pahalı kar kaldırma ekipmanının sağlanması ekonomik olarak pratik olmayacaktır. Yıllık ortalama 40 cm'den daha az kar yağışı gerçekleşen ve sadece piston motorlu uçaklara hizmet veren veya günde iki veya daha az uçuş gerçekleştiren tarifeli hava seferlerine hizmet veren havalimanları için en ekonomik çözüm, kendi kar kaldırma faaliyetleri için, kar yağışı dönemlerinde, öncelikli olarak, havalimanı dışındaki yükleniciler veya toprak işleri yüklenicileri ile sözleşme akdetmektir.

Havalimanı kar kaldırma ekipmanı kriterleri

7.5.3 Herhangi bir havalimanının SRICE ihtiyacı, aynı bölgede bulunan herhangi bir karayolu müdürlüğünün ihtiyacından oldukça farklı olabilir. Havalimanı arazisi genellikle düz olup, kaplama, çok geniş olabilir. Pek çok havalimanında kaplama içi armatürler bulunur ve kaplama kenarlarının dışındaki arazinin/bölgenin (pist ışıkları) temizlenmesi gerekir. Kar genellikle çok derin olmamakla birlikte, hızlı temizleme süreleri, ekipman seçiminde güçlü bir faktördür.

7.5.4 Bu ihtiyaçlar doğrultusunda, havalimanındaki SRICE'in, karayolu SRICE'dan daha hızlı, daha büyük ve mekanik olarak daha ileri teknolojiye sahip olması tercih edilir. Ayrıca, ekipman türleri de oldukça geniş bir yelpazede farklılık gösterebilir; haberleşme ve ekipman entegrasyonu/operasyonel teknikler, genellikle daha karmaşıktır.

7.5.5 Kar püskürtme makineleri. Bu makineler, büyüklük olarak, kar sezonunda kamyonlara monte edilen küçük ünitelerden birden fazla motoru bulunan özel olarak üretilmiş çok büyük makinelere kadar geniş bir yelpazeye sahiptir. Kar püskürtme makineleri iki temel tasarımda mevcuttur (bkz. Şekil 7-2).

- a) iki aşamalı püskürtücü. Tek şeritli burğu tipi, yüksek hızda araç olarak en yaygın şekilde kullanılan tiptir. Çok yönlü olup, ıslak veya kuru kar için kullanılabilir. Püskürtme makinesinin ilk kademesi kaplamayı temizlemek ve karı yüksek hızlı tahliyeli ikinci kademe türbine iletmek için toplamak üzere hareket eder.
- b) tek aşamalı püskürtücü. Bu tip püskürtücü, kuru ve hafif karın temizlenmesinde etkilidir. En önemli avantajı karmaşık olmamasıdır.

7.5.6 Kar küreme makineleri. Bu makineler, kar kaldırma ekibi konseptinin ayrılmaz bir parçasıdır. Küreme seçimi tablosunda farklı türler ve kullanımları gösterilmiştir (Tablo 7-1). Şekil 7-3'de bıçak türlerinin bir taslağı gösterilmektedir. Ancak, belirli koşullar altında, kar küreme makineleri kar kaldırma maliyetini azalttığından dolayı, kar püskürtme makineleri ile toplamak ve tahliye etmek üzere karın sadece yerini değiştirmekten ziyade karı kalıp şeklinde toplayabilen yüksek hızda pist küreme makinelerinin kullanımının araştırılması fayda sağlar. Esas sorun, karın, azami kar yüksekliği profilini aşmadan pist/taksi yolu kenar ışıkları üzerinden fiziksel olarak kaldırılmasını sağlamaktır.

Küreme makinesi türü	Kanat açısı	Düşük hızda kaldırma tipi	Yüksek hızda dökme tip	Tırpan genişliği	Maliyet	Lastik kenar	Aşınma
Tek yönlü	Yok	Tek yönlü	Tek yönlü	Geniş	Düşük	Var	Makbul
Tersine çevrilebilir	Var	Çift yönlü	Çift yönlü	Geniş	Orta	Var	Kabul Edilebilir
Yuvarlamalı/Çevirmeli	Var	Yok	Mükemmel çift yönlü	Orta	Orta	Yok	Asgari
Apron	Var	Çift yönlü	Yok	Geniş	Yüksek	Yok	Kabul Edilebilir
Büyük/katlanabilir kanatlar	Var	Çift yönlü	Çift yönlü	Çok geniş	Çok yüksek	Var	Kabul Edilebilir
Kepečeli	Mafsallı	Çift yönlü	Yok	Orta	Orta	Yok	Asgari

Tablo 7-1. Küreme makinesi seçimi tablosu

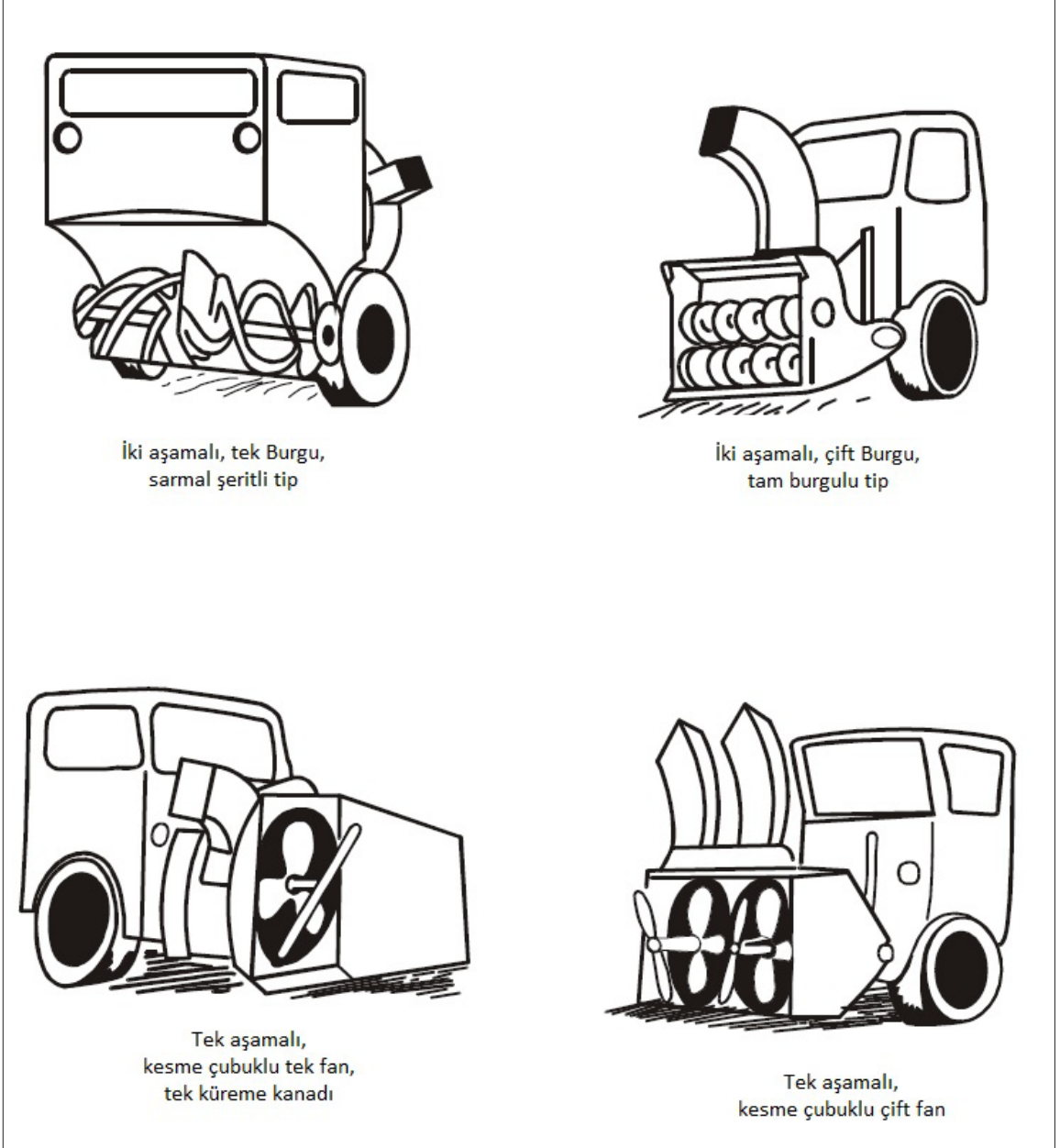
Önceki teknolojiyi kullanarak bunu gerçekleştirmek için genel olarak kabul edilen yöntem, kar püskürtme ve küreme makinelerinin birlikte kullanılması olmuştur. Bu yöntem, günümüzde pek çok yerde geçerliliğini korumaya devam etmektedir; ancak, aşağıdaki durumlarda, dökme tip küreme makinelerinin tek başına kullanılması düşünülebilir:

- yıllık kar yağışının düşük olması (40 ila 50 cm);
- yükseltilmiş pistler (yükseltilmiş pistlerde, kaplamalar temiz kalmaya eğilimlidir);
- yüksek kenar ışıklandırması (yüksek ışıklar daha uzun süre görünür kalmaya devam eder);
- düşük trafik sayımı (pistin temizlenmesi için daha uzun süre);
- kaplamalı veya stabilize banketler (ışıklara yakın küreme);
- yüksek düzeyde becerikli operatörler (genellikle önemli kararların verilmesi gerekebilir) ve
- kış mevsiminde hakim olan rüzgarlar (hakim olan hafif yan rüzgarlar, karı yüzeylerden temizleye eğilimlidir).

Bu koşullar altında, kar kaldırma ekipmanı envanterinden kar püskürtme makinesinin çıkarılması maliyeti düşürebilir (bkz. Şekil 7-4).

7.5.7 Küreme makinesi türleri. Şekil 7-3'de farklı küreme makinesi türleri gösterilmektedir.

- a) Konik bıçaklı, tek yönlü (sağ veya sol) küreme makinesi türü. Yüksek hacimde ve yüksek hızda kar küremek üzere tasarlanan bu kar küreme makinesi, geleneksel kumandalar kullanılarak hidrolik güç ile çalıştırılan, konik şeklinde bir kalıp plakası bulunan, geleneksel ve tek yönlü bir makinedir.
- b) Standart veya ametal kesme kenarı bulunan, tersine çevrilebilir güce sahip küreme makinesi türü. Bu kar küreme makinesi, karın, sabit kesme açısı ile sağ veya sol tarafa tahliye edilebilmesini gerektiren, yüksek hacimli ve yüksek hızlı kar küreme faaliyetine yöneliktir. Bu ünite, kaplama içi ışıklandırma ile donanımlı alanlarda kullanıma yönelik değildir.
- c) Yuvarlamalı/çevirmeli, çelik kenarlı küreme makinesi türü. Bu küreme makinesi, karın, sabit kesme açısı ile sağ veya sol tarafa tahliye edilebilmesini gerektiren kar kaldırma faaliyetlerine yönelik olarak tasarlanmıştır. Bu ünite, kaplama içi ışıklandırma ile donanımlı alanlarda kullanıma yönelik değildir.
- d) Tesviye kanatlı, sağ veya sol taraflı küreme makinesi türü. Bu tesviye kanadı, ağır kar kaldırma faaliyetlerine yönelik olup, büyük kar kütlelerinin rüzgar yönünde tesviye edilerek düzeltilmesi faaliyetlerine yönelik olarak farklı yüksekliklerde bıçak operasyonu sağlayacaktır.

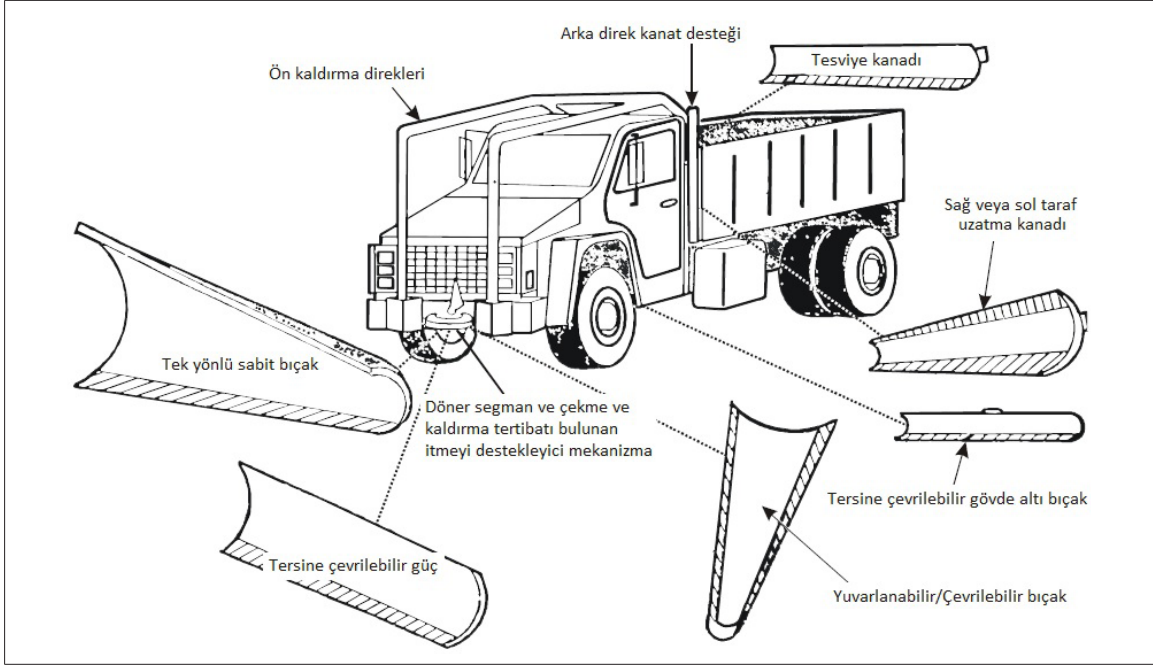


Şekil 7-2. Tipik kar püskürtme makinesi türleri

- e) Uzatma kanadı. Bu uzatma kanadı, kesme genişliğini artırmak üzere, ön tarafa montelenmiş kar küreme kanadı ile birlikte aracın sağ veya sol tarafında çalışır.
- f) Geniş şeritli, katlanabilir kanatlara sahip tersine çevrilebilir büyük itme küreyicisine sahip küreme makinesi türü. Bu küreme makinesi, yüksek veya düşük hızda olmak üzere geniş şeritli operasyonlara yönelik olarak tasarlanmıştır.
- g) Gövde altı raspaya sahip küreme makinesi türü. Bu küreme makinesi, kısıtlı alanlarda azami seviyede manevra yapabilmek üzere, yoğun buz ve kara yönelik olarak tasarlanmıştır.

h) Apron kar küreme bıçağına sahip küreme makinesi türü. Bu küreme makinesi, sınırlı apron alanlarındaki geniş şeritli operasyonlara yönelik olarak tasarlanmıştır. Bu ünite, karı ve sulu karı, terminal binalarından, uçak park yerlerinden ve apron alanlarından iterek kaldırmaya uygun olup, kaplama içi ışıklandırma ile donanımlı alanlarda kullanıma yönelik değildir.

i) Kar kepçelerine (genel amaçlı) sahip küreme makinesi türü. Kar kepçeleri, kar yükleme faaliyetlerinde kullanıma yönelik olup, standart bir kepçeye benzer şekilde çalışmalıdır. Kar kepçesi, standart bir kepçe yerine, ön uç yükleyici tipi araçlarda kullanıma yöneliktir.

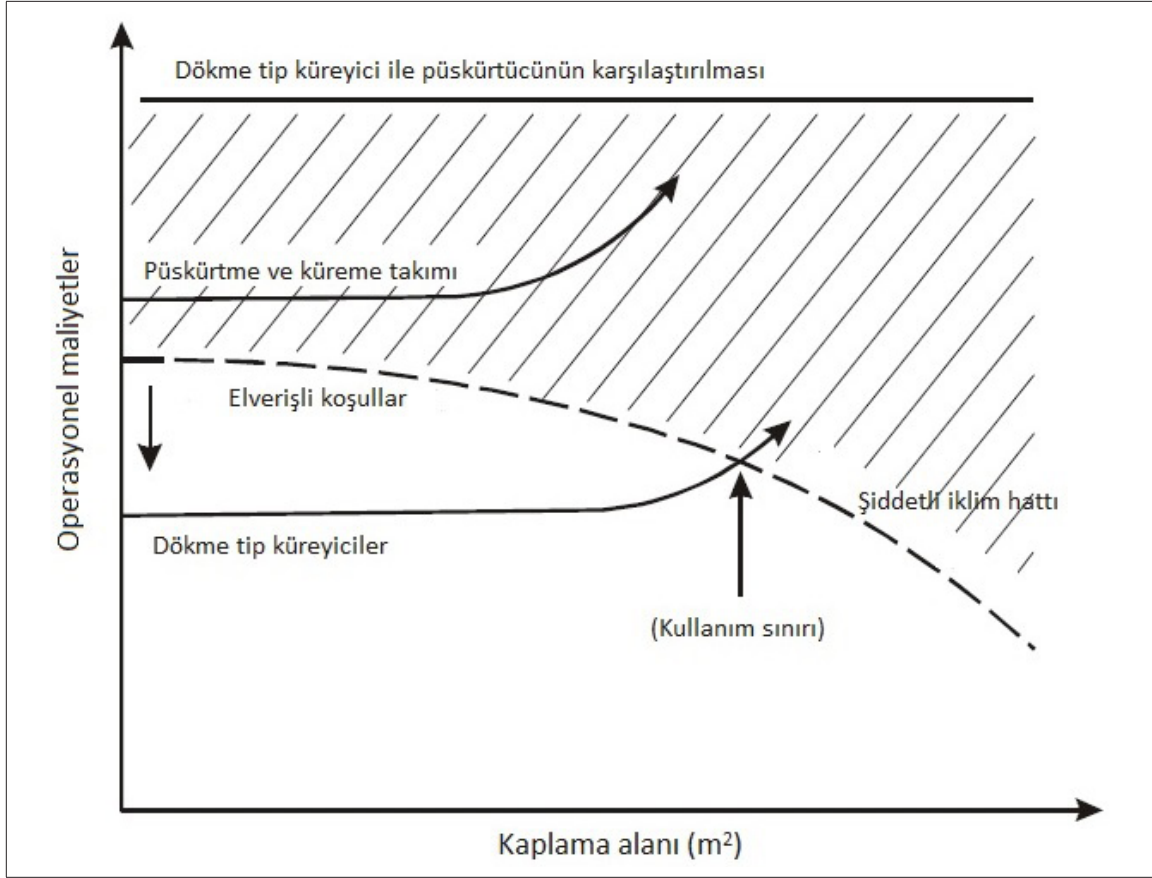


Şekil 7-3. Bıçak türleri

Büyük dökme tip, tersine çevrilebilir küreyici

Orta büyüklükte yuvarlamalı/çevirmeli, dökme tip küreyici

Orta büyüklükte dökme tip, tersine çevrilebilir küreyici



Şekil 7-4. Dökme tip küreyiciler (tekli olarak veya kombinasyon halinde)

j) Kar sepeti ile küreme. Bu sepet, kar yükleme faaliyetlerinde kullanıma yönelik olup, standart bir kepçeye benzer şekilde çalışacaktır. Kar sepeti, standart bir kepçe yerine, ön uç yükleyici tipi araçlarda kullanıma yöneliktir.

7.5.8 Herhangi bir havalimanı, küreyici/kamyon kombinasyonuna karşı önden yükleyicilerin kullanımını analiz ederek, ekipmandan tasarruf sağlayabilir. Sıkışık apron alanlarında, özellikle, iyi bir görüş açısına sahip kontrol edilebilirliği yüksek ve mobil mafsallı yükleyicilerin performansı, diğer ekipmanların performansından daha iyidir. Bu tür araçlardaki hız sınırlamasının öncelikli sebebi, süspansiyon özelliğine sahip olmamaları ve düşük hız lastikleri ile donanımlı olmalarıdır. Genel olarak, yüksek hızlar sekmeye, iç lastiğin ısınmasına ve dış lastiğin ayrılmasına sebep olduğundan dolayı, bu tür araçlar, 8-16 km/saatten daha yüksek hızlarda sürekli olarak kullanılmamalı, daha düşük bir hız tercih edilmelidir. Şekil 7-5'te, uzun menzil ve zaman gereklilikleri ile ilişkili olarak artan maliyetler grafik şeklinde gösterilmiştir. Temizlenecek olanların geniş olması ve sürenin (zamanın) önemli bir faktör olduğu durumlarda, geleneksel küreyici/kamyon kombinasyonunun göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

7.5.9 Kar küreme aracının güç ve yakıt ihtiyaçları, polikarbonat küreme bıçakları kullanılarak düşürülebilir. Bu yeni bıçak malzemesinin kullanılması sonucunda yakıt maliyetlerinin önemli oranda düştüğünü gösteren pek çok kanıt bulunmaktadır. Polikarbonat bıçaklar, aşağıda belirtilen

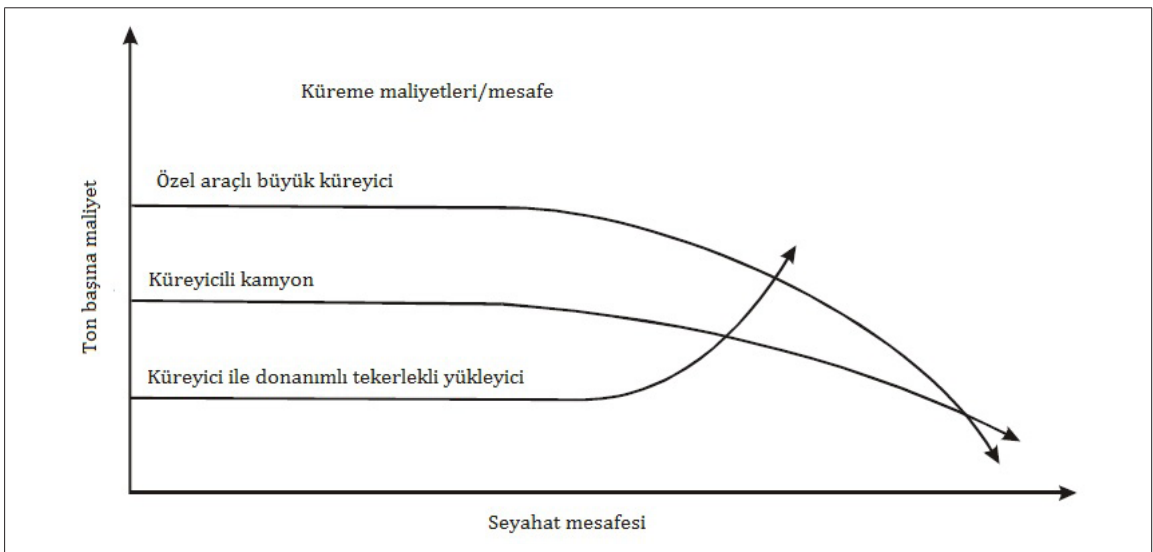
üç önemli iyileştirme ile birlikte, geleneksel çelik bıçaklardan beklenen kalitede bir performans sunar:

- a) ağırlık olarak daha hafif – Küreme gücü ihtiyaçları azaltılarak, küreyicinin ataleti düşürülür.
- b) sürtünmenin azaltılması – Polikarbonatın sürtünme katsayısı, çeliğin sürtünme katsayısından daha düşük olup, küreyici/kar yüzeyi sürtünmesi, daha az sürüklenme/sürüme sağlanarak azaltılır; böylece, daha az küreme gücü gerekir.
- c) korozyona uğramayan malzeme – Polikarbonat kalıp plakası paslanmayacak ve korozyona uğramayacak olup, küreme ünitesinin çelikten yapılan kısmı, genel olarak, polikarbonat kalıp plakası ile korunacaktır.

7.5.10 Kumlama/yayma araçları. Kum ve üre yaymak için kullanılan bu çok amaçlı buz kontrol araçlarının, pek çok kar kuşağında bulunan havalimanında bulunması gerekmektedir. Genel olarak, üre, sıcaklığın -9°C 'nin üzerinde olduğu durumlarda kullanılabilirken, ısıtılmış kum ise, sıcaklığın -9°C 'nin altında olduğu durumlarda kullanılır. Sistem bağımsız olup, olumlu beslemeye ve yayılma alanı kontrol ünitesine sahip bir siloya sahiptir ve genellikle küreme kamyonuna monte edilir. Araçlar, 80 veya 10 tekerlekli büyük kamyonlar olup, ısıtılmış yataklar, otomatik hız kontrolleri ve olumlu yüzey yapışması sağlamak üzere üre için ısıtma üniteleri gibi ekstra özelliklere sahip olabilir.

7.5.11 Kar süpürme makineleri. Bu makineler, yoğun karın temizlenmesi ve yönlendirilmesi için yön kontrollü hava üfleme ünitesine sahip olan itilebilir veya çekilebilir makineler olup, hafif yoğunluktaki kar, sulu kar ve kum kalıntıları ile kaplama içi ışıklandırmanın çevresini temizlemek için kullanılırlar.

- a) İtilebilir süpürme makineleri. Bu tip süpürme makineleri, herhangi bir uygun tasarımda olabilir ve geleneksel veya yüksek kabinli tahrik aracı ile itilebilir.



Şekil 7-5. Küreme maliyetleri/mesafe

Süpürme makineleri, bir, iki veya dört döner tekerlek ile ikili veya tekli motor(lar)a sahip olabilir ve bu makinelere motor tahrikli hava fanı takılabilir. Bu tip bir ünite, aracın ön tarafına yerleştirilir ve şiddetli rüzgar koşullarında kabinden görüş mesafesinin ciddi seviyede etkilendiği durumlarda dahi, operatörün süpürülen alanı doğrudan görmesini sağlar.

b) Çekilebilir süpürme makineleri. Bu tip süpürme makineleri, geleneksel kabinli tahrik aracı ile çekilir. Bu makineler, 40 km/saate kadar olan hızlarda, 3 m'lik bir şeridi süpürebilme kapasitesine sahip olup, kademeli olarak kullanıldığında, pistlerin hızlı bir şekilde süpürülmesinde en etkili performansı gösterebilirler.

7.5.12 Sıvı madde içerikli buzlanmayı giderici tankerler. Bu tankerler, 25 metrelik bir aralıkta sıvı püskürtebilen, büyük ve genellikle özel olarak üretilmiş araçlardır. Sıvı maddelerle buzlanmayı önleme çalışmaları, üreden daha düşük sıcaklıklarda etkin bir şekilde gerçekleştirilebilir ve ürede olduğu gibi rüzgarda uçmaz/uçuşmaz. Ayrıca, (tankta) muhafaza edilmesi ve depolanması daha kolaydır. Bu araçlar, pist üzerindeki buzun kış boyunca sürekli sorun teşkil ettiği büyük havalimanlarında kullanışlıdır. İki prensipte çalışmaktadırlar. Sıvı madde, basınç ile sıkıştırılarak, bir püskürtme barı aracılığıyla püskürtülebilir (Şekil 7-8'de gösterildiği üzere). Bu durumda, uygulanan kimyasal madde miktarı, sıvı maddenin basıncına, tutulan püskürtme miktarına ve aracın hızına bağlıdır. Son teknoloji makineler, sıvı maddeyi, serpme üniteleri aracılığıyla, 25 metreye kadar olan aralıklarla (sıvıyı park halindeki uçakların altına fırlatacak şekilde) aracın arkasından simetrik olarak veya dengeli bir şekilde yayar. Yayma işleminin hızı önceden ayarlanabilir ve aracın hızına bağlı değildir (32 km/saate kadar).

7.5.13 Katı buzlanmayı giderme kimyasal dağıtıcı. Bu makineler, üreyi, serpme üniteleri aracılığıyla, 25 metrelik aralıklarla (üre granüllerini park halindeki uçakların altına fırlatacak şekilde) aracın arkasından simetrik olarak veya dengeli bir şekilde yayar. Üre granüllerinin kuru yüzeye yapışmalarını sağlamak amacıyla, bu granüllere, yayma işleminden hemen önce, su veya sıvı madde içerikli buzlanmayı giderici uygulanır. Yayma hızı önceden ayarlanabilir ve aracın hızı, yayma hızı ile otomatik olarak eşitlenir (bkz. Şekil 7-9).

7.5.14 Önden yükleyici. Apron çalışmalarında, karın istiflenmesinde ve kum ve ürenin yüklenmesinde oldukça kullanışlı olan bu yükleyici, aynı zamanda, taksi yollarının ve apronların kürenmesinde de kullanılabilir. Bu yükleyici, çeşitli donanımlar ve kepçeler ile birlikte temin edilir (bkz. Şekil 7-10).

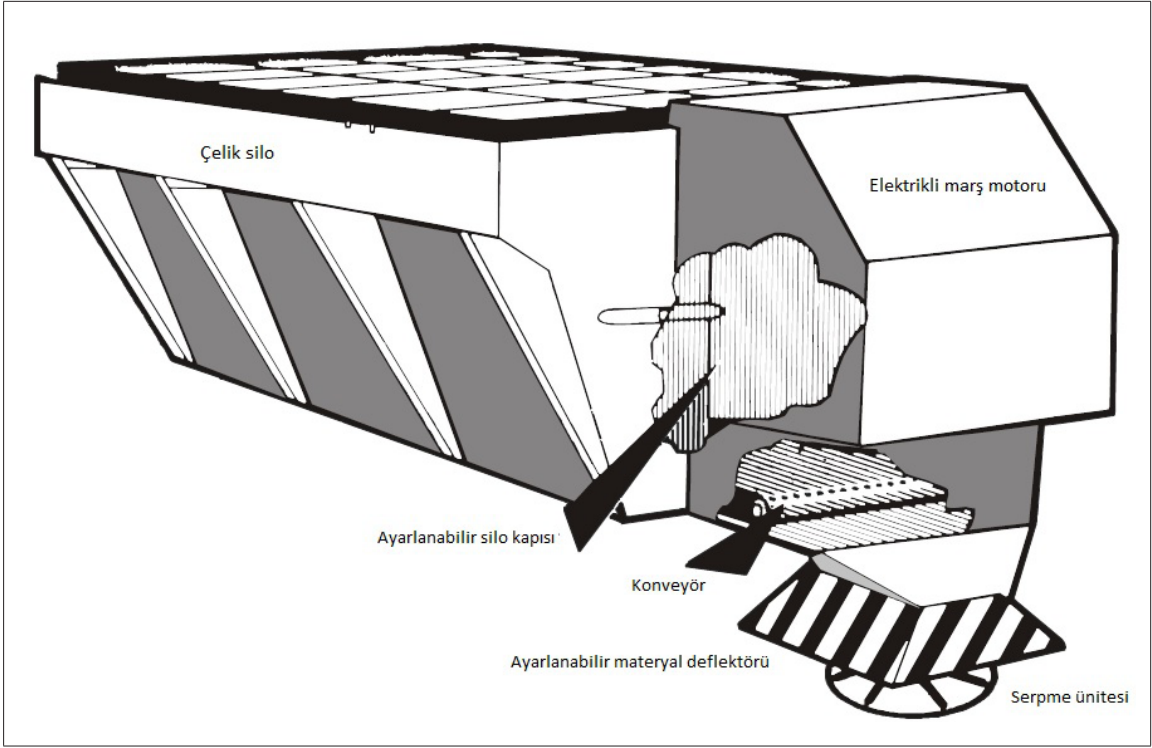
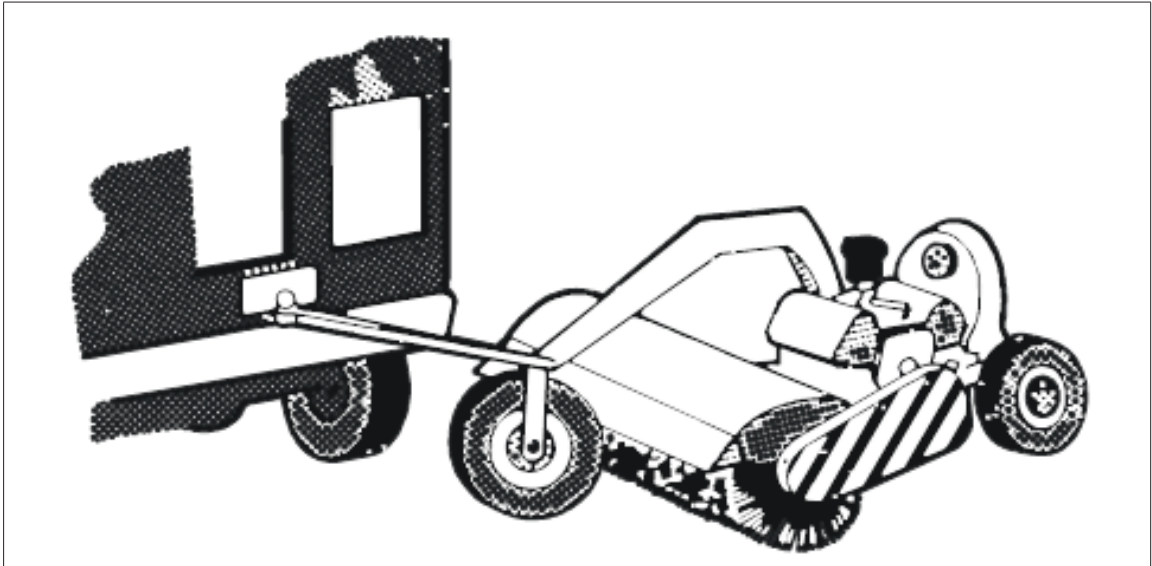
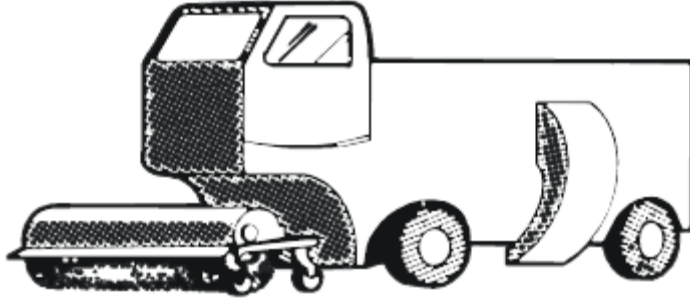


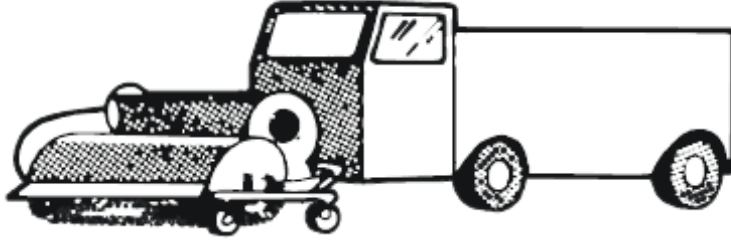
Figure 7-6. Kumlama/yayma araçları



Küçük aralıklı, hafif iş – 3.6 m – entegre üfleyicili çekme tipi



Büyük aralıklı, ağır iş – 3.6 m'den fazla – entegre motorlu ve arkadan üfleyicili itme tipi – yükseltilmiş kabin

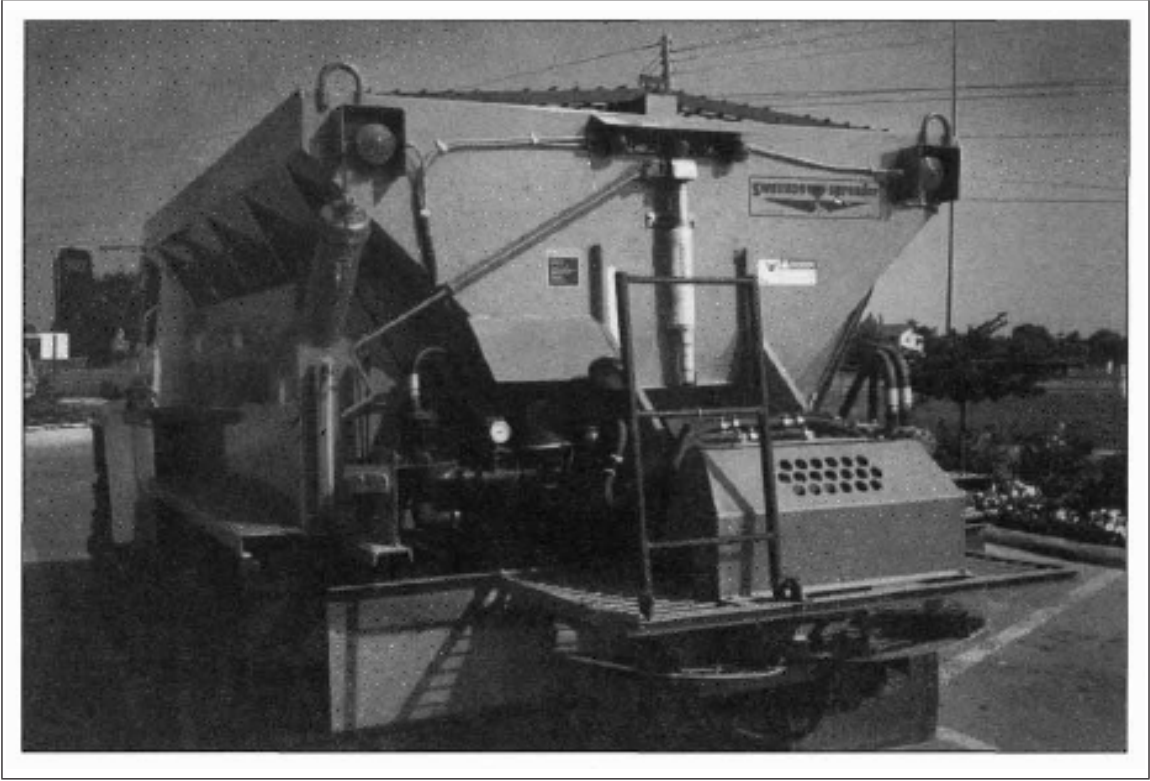


Büyük aralıklı, ağır iş – 3.6 m'den fazla – çift motorlu ve önden üfleyicili itme tipi – geleneksel kabin

Şekil 7-7. Tipik süpürme makinesi türleri



Şekil 7-8. Sıvı madde içerikli buzlanmayı giderici tanker



Şekil 7-9. Katı buzlanmayı giderici kimyasal dağıtıcı

7.5.15 Greyder. Greyder, buzun kırılmasında ve çakıllı pistlerin temizlenmesinde oldukça kullanışlıdır. Hızı düşük olmakla birlikte, havalimanının yaz sezonu bakımında da kullanılabilir. Bu makineler, genellikle, banketlerin ve erişim yollarının bakımında kullanışlıdır (bkz. Şekil 7-11).

7.5.16 Havalimanı bakım, depolama ve kar kaldırma ekipman yapıları. Tehlikeli kar ve buz birikimini önlemeye yönelik sürekli yüzey yönetimi gereğince, kar ve buz kaldırma ekipmanının, malzemelerinin ve diğer ilişkili ekipmanın el altında bulundurulmalıdır. Bu amaçla, söz konusu ekipmana yönelik her havaya elverişli bakım ve depolama kolaylıkları gerekli görülür.

Pist yüzey koşulu sensörü

7.5.17 Buz kontrol malzemelerinin buz oluşmadan önce yayılması en güvenli ve etkili buz kontrolü yöntemidir. Pist üzerinde meydana gelen gerçek zamanlı koşulları öngörerek görüntüleyebilen bir sensör de oldukça etkili bir araçtır. Kaplama koşullarını algılama sistemi; giriş başlığı/başlıkları, sinyal işlemcisi ünitesi/üniteleri ve veri görüntüleme konsolu ünitesi olmak üzere üç temel fonksiyonel unsur içermektedir. Sistem ekranları, pilotlar ve hava trafik veya bakım personeli gibi herhangi bir son kullanıcıya göre biçimlendirilebilir (bkz. Şekil 7-12).

7.5.18 Sistem ölçüm ve ekran bilgileri aşağıda açıklanmaktadır:

- a) pist yüzey sıcaklığı (algılama sahasındaki kaplamanın fiili sıcaklığı);

- b) kuru kaplama koşulları (algılanabilir nemin bulunmaması);
- c) ıslak kaplama koşulları (yüzeyde gözle görülür nemin bulunması);
- d) buz öngörme modu (buzun oluşmaya başladığına ilişkin ileri alarm); başka bir ifadeyle, buz, kaplamada oluşmaya başlamadan önce sensor algılayıcı başlığında oluşmalıdır; uyarı süresi, sıcaklığın düşüş hızına bağlıdır;
- e) kaplama üzerinde buz oluşumu (kaplama üzerinde algılanabilir buzun mevcut olması);
- f) pist yakınlarındaki ortam hava sıcaklığı, rüzgar hızı ve rüzgar yönü;
- g) tüm yağış türlerindeki yağış miktarı;
- h) bağıl nem ve çiy noktası sıcaklığı ve
- i) kimyasal faktör (kaplam yüzeyindeki çözültide kalmaya devam eden buz önleyici kimyasal maddelerin bağıl konsantrasyonuna ilişkin bir gösterge).

7.5.19 Sistem, değişen koşulların diğer yöntemlerden önce algılanmasını sağlayarak, günün 24 saati otomatik olarak çalışır.

7.5.20 Kaplama yüzeyindeki giriş başlıklarının sayısına bağlı olarak, sistem, çeşitli ve hızlı bir şekilde değişen koşulları algılayabilir. Bu doğrultuda, hava sıcaklığı donma noktasının üzerinde kalmaya devam etse dahi, ıslak bir pist üzerindeki hızlı buz oluşumu elektronik olarak algılanacaktır. Ayrıca, havalimanı personelinin, söz konusu sorun ile ilgili olarak geleneksel araçlar ile uyarılmayacağı belirtilmelidir.

7.5.21 Bakım personeli, buz çekiş gücü sorunlarının sürekli olarak ölçülmesinden ziyade, söz konusu sorunların önlenmesi için zaman harcamalıdır.

7.5.22 İklim koşullarının hızlı bir şekilde değişmesi halinde en güncel dinamik sürtünme ölçümü veya pilot raporu geçerliliğini hızlı bir şekilde kaybedeceğinden dolayı, daimi bir sistem daha güncel bilgiler sağlar. SNOWTAM verilerinin raporlanması, sistem video görüntü birimindeki manüel veri girişi sırasında daha az karmaşık ve daha hızlı olabilir. Önceki SNOWTAM verileri değişmeyecek olup, sadece otomatik fonksiyonlar sürekli olarak güncellenecektir. Görüntü verileri; geçmiş, eğilimleri, grafikleri veya kullanıcının seçtiği herhangi bir format programını gösterebilecek olup, bu verilerin tamamı veya bir kısmı, standart telefon hatları üzerinden herhangi bir coğrafi lokasyona gönderilebilecektir. Görüntü birimi, ayrıca, diğer saha koşullarının durumunu ya da manüel olarak veya telsiz hat üzerinden girilen operasyonel güvenlik verilerini de gösterebilir.

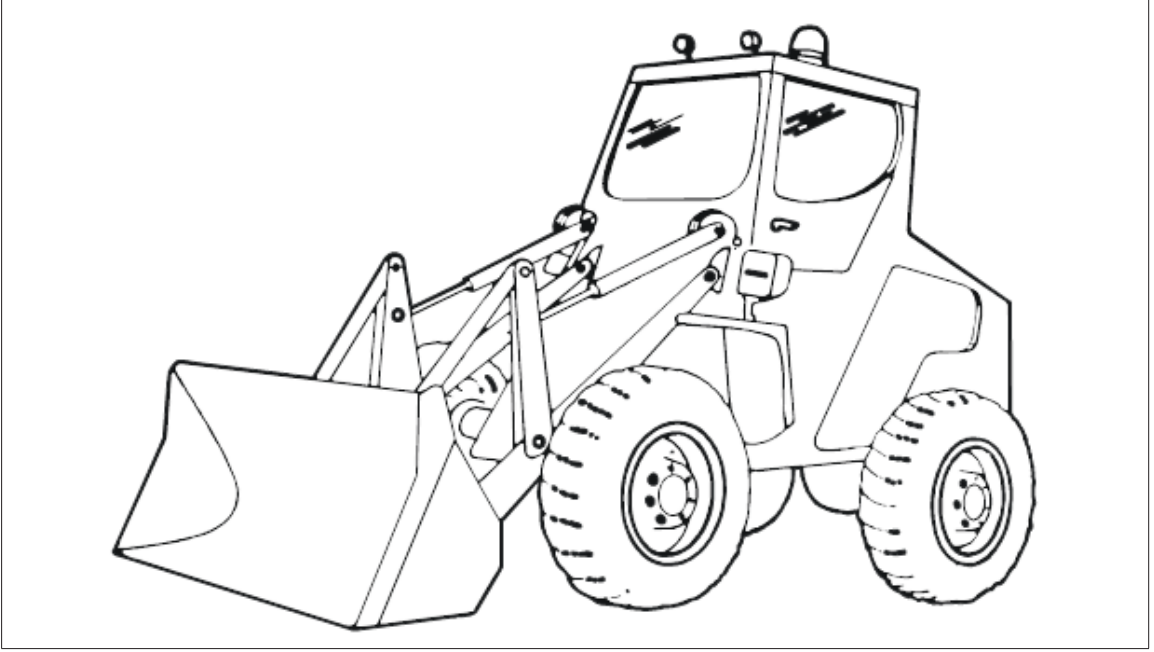
7.5.23 Deneyimler, sistemin aşağıdaki faydaları sağladığını göstermiştir:

- a) emniyet – Buzlanma koşullarının başladığına ilişkin ileri uyarı sistemi, buz kontrolü malzemelerinin pist üzerinde buz oluşmadan önce uygulanmasını sağlar. Buzlanmayı

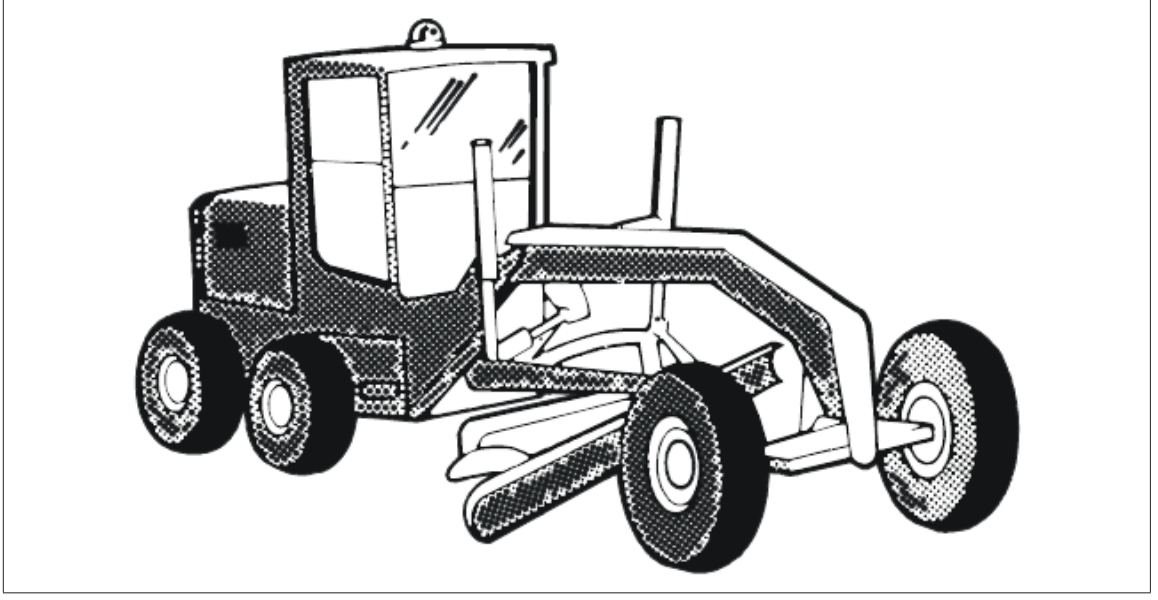
giderme çalışmalarına karşılık buzlanmayı önleme çalışmaları, daha iyi pist sürtünme özellikleri sağlamakta olup, pist kullanımını geliştirmekte ve aşındırıcıların kullanımını azaltmaktadır;

- b) maliyet – Aşındırıcıların sadece sensörler uyarı verdiğinde kullanılması ve ileri bir uyarı durumunda daha hafif buzlanmayı önleyici uygulamaların kullanılması, buz kontrol malzemelerinin kullanımının önemli seviyede azalması ile sonuçlanacaktır.

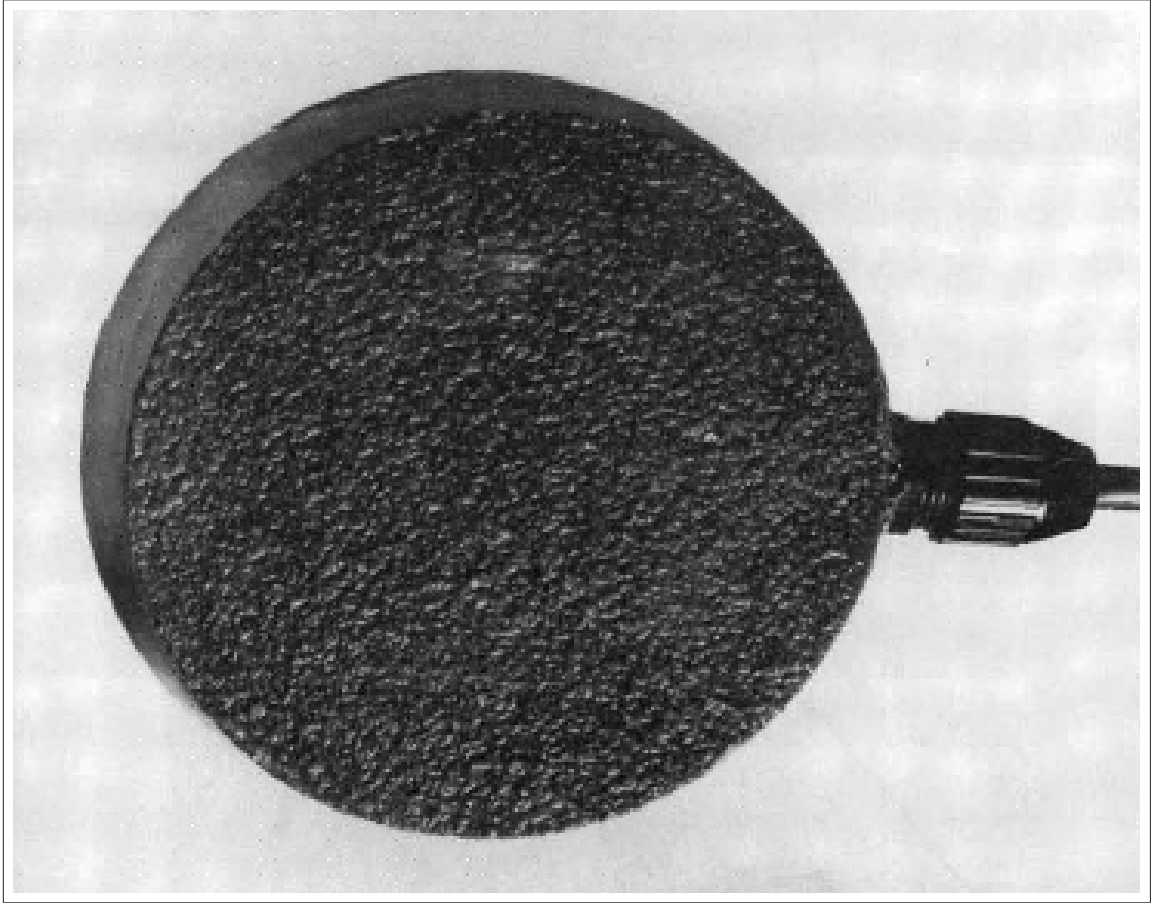
7.5.24 Her bir pistte doğru sayıda sensör seçimi pek çok faktöre dayalıdır. Bu faktörler Şekil 7-13'de sunulmaktadır.



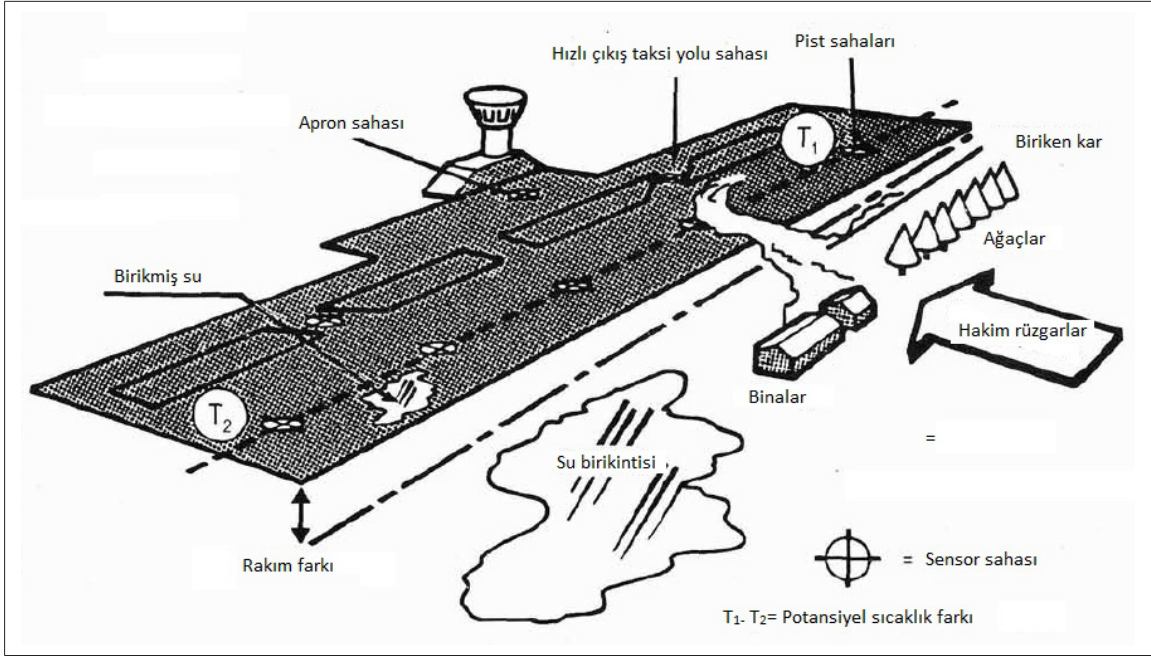
Şekil 7-10. Önden yükleyici



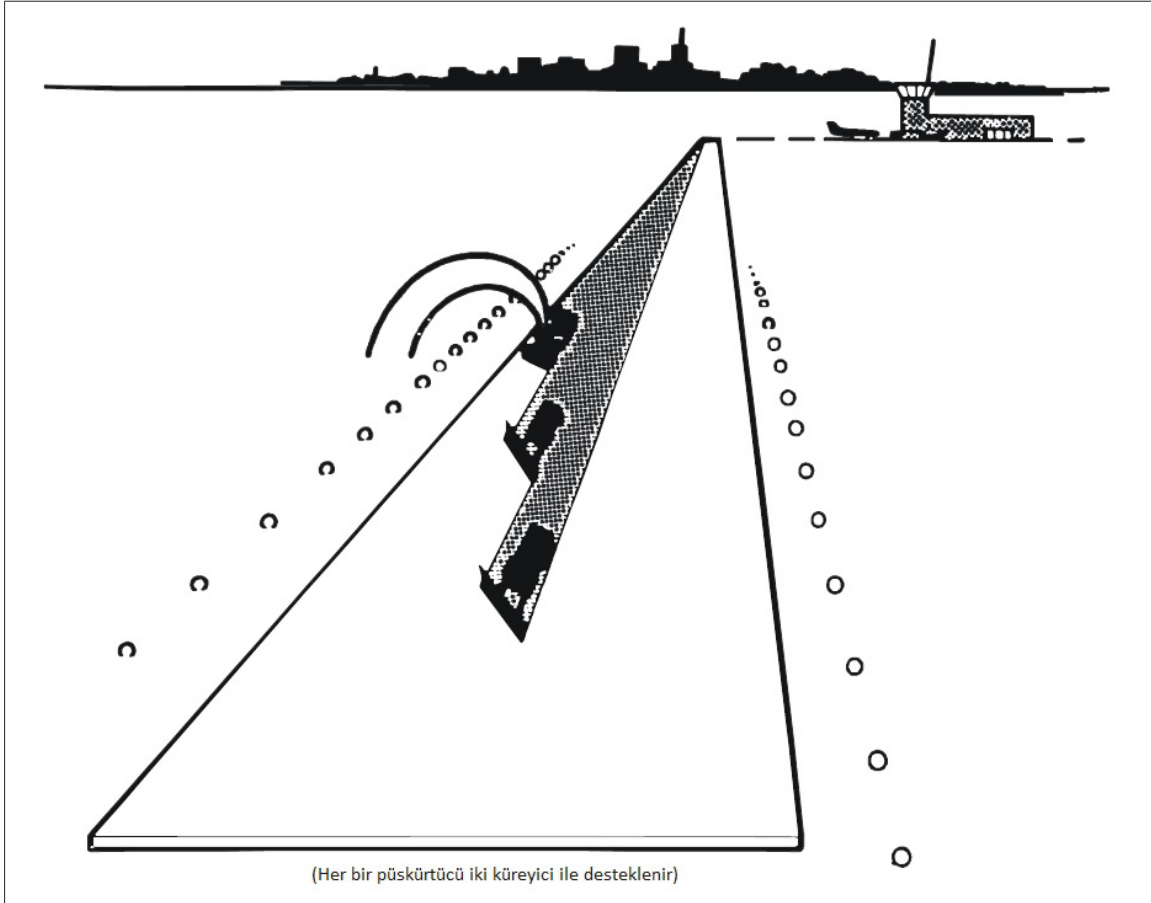
Şekil 7-11. Motorlu greyder



Şekil 7-12. Pist yüzey koşulu sensörü



Şekil 7-13. Sensor konumuna etki eden faktörler



Şekil 7-14. Kar kaldırma ekibi kavramı

Kar kaldırma envanterinin alınması

7.5.25 Her bir havalimanının kendi buz/kar kontrolü ihtiyaçlarını karşılayabilmesini sağlamak için hangi metodoloji kullanılabilir? Ekonomik hususlar doğrultusunda, öncelikle, gerekli görülen birincil (asgari) SRICE sisteminin seçimine dikkat edilmelidir. Operasyonel yüzeylerden kaldırılan kar yığını, nihai olarak kar püskürtme makinesinden geçeceği için, tüm SRICE seçiminin temelini teşkil etmelidir; her bir püskürtücü, genellikle iki küreyici ile desteklenir. Çok büyük havalimanlarında, ayrıca, aşındırıcı yayma araçlarının, üre serpme araçlarının, sıvı madde içerikli buzlanmayı giderici tankerlerin, süpürme makinelerinin ve önden yükleyicilerin kullanılması gerekmektedir. Ekipman seçimi, kar püskürtme/küreme takımı konseptinin temeli olarak düşünülebilecektir (bkz. Şekil 7-14).

Tarifeli hava seferi havalimanları

7.5.26 Kar yağışı dönemlerinde herhangi bir tarifeli hava seferi havalimanındaki uçak operasyonel alanlarının bakımını sağlamak için gerekli olan, tavsiye edilen asgari kar kaldırma ekipmanı, bir birincil pistten ve pisti aprona bağlayan bir veya iki ana taksi yolundan 2.5 cm kalınlığında kar kaldırma kabiliyetine sahip olmalıdır.

İlaveten, kar yağışı dönemlerinde pisti kullanması öngörülen uçaklar için yeterli sayıda park yerinin yanı sıra havalimanında önemli miktarda genel havacılık faaliyetinin gerçekleştirilmesi halinde apronun yaklaşık olarak yüzde 20'si temizlenmelidir.

7.5.27 Tavsiye edilen asgari ekipman, aşağıdaki kriterler kapsamında, 7.5.26 sayılı maddede açıklanan alanlardan, 30 m'lik bir döküm mesafesi (püskürtücüden azami birikinti noktasına kadar ölçüldüğü üzere) ile 400 kg/m³ yoğunluğundaki karı kaldıracak kapasitede olduğu kanıtlanan veya üretici tarafından onaylanan hızlı yüksek bir veya iki kar püskürtme makinesi içermelidir:

- a) Yılda 40 000 veya daha fazla tarifeli hava seferi operasyonu: 2.5 cm'lik kar, 30 dakika içerisinde kaldırılmalıdır;
- b) Yılda 10 000 ila 40 000 tarifeli hava seferi operasyonu: 2.5 cm'lik kar, bir saat içerisinde kaldırılmalıdır;
- c) Yılda 6 000 ila 10 000 tarifeli hava seferi operasyonu: 2.5 cm'lik kar, iki saat içerisinde kaldırılmalıdır ve
- a) Yılda 6 000 veya daha az tarifeli hava seferi operasyonu: 2.5 cm'lik kar, iki saat içerisinde kaldırılmalıdır.

7.5.28 Hızı yüksek her kar püskürtme makinesi, iki kar küreme makinesi ile desteklenmelidir. Püskürtücüler ve küreyiciler, benzer performans özelliklerine sahip olmalıdır.

7.5.29 Havalimanları, kum veya granül üre gibi granül halindeki malzemelerin serpilmesinde, kamyonla monteli huni şeklinde bir serpme aracı ya da birincil pistin her 70 000 m²'si için sıvı püskürtme donanımı sağlamalıdır. İlaveten, bu havalimanları, birincil pistin her 70 000 m²'si için

bir adet kendinden tahrikli, hızı yüksek pist süpürme makinesi veya kamyonu monteli pist süpürme makinesi sağlamalıdır.

7.5.30 Havalimanları, kamyonu monteli huni şeklindeki serpm araçlarına kum veya üre yüklemek üzere ve ışıklar vb. çevresinde (pist ve taksi yolu), aprondaki diğer kar kaldırma yöntemlerine ilişkin olarak, asgari 1.15 m³ kapasiteli bir kepçesi bulunan bir adet önden yükleyici sağlamalıdır. Önden yükleyici, ayrıca, 6-7.5 m³ kapasiteli bir kar kepçesi ile donanımlı olmalıdır.

Genel havacılık havalimanları

7.5.31 Kar yağışı dönemlerinde herhangi bir genel havacılık havalimanındaki uçak operasyonel alanlarının bakımını sağlamak üzere tavsiye edilen asgari kar kaldırma ekipmanı, birincil pistten 2.5 cm kalınlığında kar kaldırma kabiliyetine, azami rüzgar kapsamını karşılayan bir pist, pisti aprona bağlayan bir adet birincil taksi yolu ve apronun yüzde 20'sine sahip olmalıdır.

7.5.32 Sadece 5 700 kg'dan az bir brüt kütleye sahip olan uçaklar tarafından hizmet verilen genel havacılık havalimanlarına ilişkin olarak tavsiye edilen asgari kar kaldırma ekipmanı, aşağıdaki kriterler kapsamında, 7.5.31 sayılı maddede açıklanan alanlardan, 15 m'lik bir döküm mesafesi (püskürtücüden azami birikinti noktasına kadar ölçüldüğü üzere) ile 400 kg/m³ yoğunluğundaki karı kaldıracak kapasitede olduğu kanıtlanan veya üretici tarafından onaylanan hızı yüksek bir veya iki kar püskürtme makinesi içermelidir:

- Yılda 40 000 veya daha fazla operasyon: 2.5 cm'lik kar, iki saat içerisinde kaldırılmalıdır.
- Yılda 6 000 ila 40 000 operasyon: 2.5 cm'lik kar, dört saat içerisinde kaldırılmalıdır ve
- Yılda 6 000 veya daha fazla operasyon: 2.5 cm'lik kar, uygulanabilir olması halinde dört saat içerisinde kaldırılmalıdır ve

7.5.33 Hızı yüksek her bir kar püskürtme makinesi, benzer performans özelliklerine sahip en az bir adet kar küreme makinesi ile desteklenmelidir.

Seçim kriterlerinin uygulanması

7.5.34 Her bir havalimanında gerekli görülen kar kaldırma oranı, uçak operasyonel alanlarının ve temizlenme süresine ve temizlenecek kaplamanın miktarına bağlı olarak farklılık gösterecektir. Aslında kar kaldırma oranı, taşınacak olan kar miktarı ile orantılıdır. Her bir havalimanındaki kar kaldırma süresi, havalimanı operasyonel kategorisine bağlı olarak belirlenir. Ayrıca, temel bir parametre olarak, 2.5 cm'lik kar yağışı olduğunun varsayılmasından dolayı, temizlenecek olan havalimanı yüzey alanı ve dolayısıyla taşınacak olan kar miktarı bilinmektedir.

7.5.35 Aşağıdaki genel ifadeler, her bir havalimanında uygulanabilecektir:

- kaldırma süresi belirlenir;
- temizlenecek kaplama miktarı belirlenir ve

c) bu doğrultuda, kaldırma oranı, temizlenecek kaplama miktarının bir fonksiyonudur.

$$dN/dt = K N_0, \text{ ya da } N/N_0 = K = \text{Hız eğimi}$$

burada; N_0 = temizlenecek kaplama miktarı (m^2)

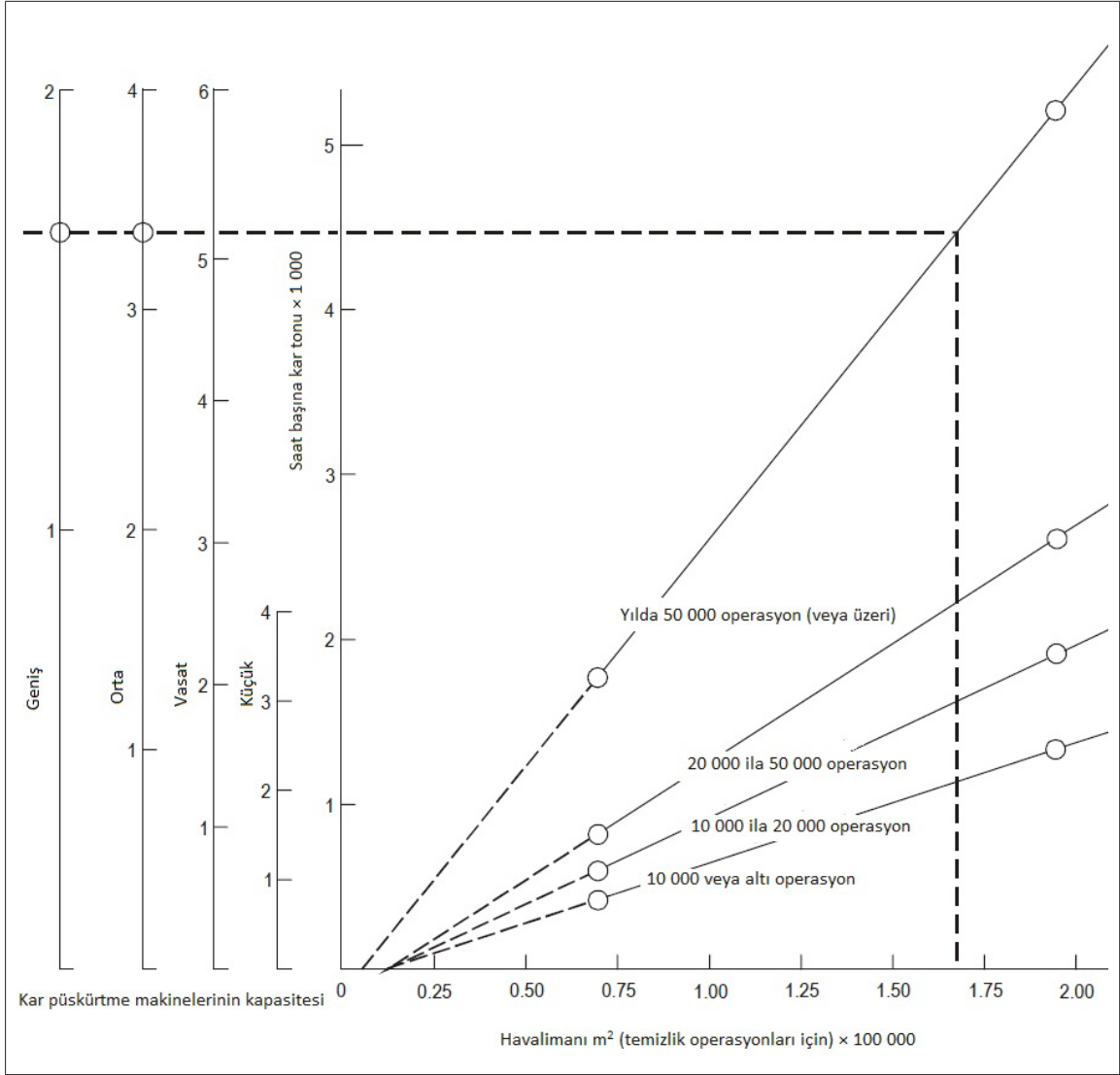
$$dN/dt = N = \text{temizleme hızı (ton/saat)}$$

K = orantı sabiti

Bu birinci dereceden ilişki doğrusal olup, her bir havalimanı kategorisi için grafik şeklinde gösterilebilecektir. Genel durum, Şekil 7-15'de grafik şeklinde gösterilmiştir.

7.5.36 Püskürtücü seçimi örneği. Bu örnekte, yukarıdaki malzeme doğrultusunda, herhangi bir eksiksiz kar kaldırma sisteminin fiili seçimi göz önünde bulundurulmaktadır.

- a) Havalimanındaki gerekli olan toplam operasyonel alan belirlenir. Kaldırma operasyonlarının, pistin üzerinde 2.5 cm'lik kar oluştuğunda başladığı varsayılır.
- b) Yıllık olarak gerçekleştirilen uçak operasyonları toplamı üzerinden kar kaldırma süresi belirlenir. Örneğin, Yılda 40 000 veya daha fazla tarifeli hava seferi operasyonu için bir buçuk saatlik bir kar kaldırma süresi gerekmektedir.
- c) Hesaplama amaçları doğrultusunda, kar yoğunluğu, 400 kg/m^3 olarak belirlenir.



Şekil 7-15. Kar püskürtme makinesi seçimi grafiği

d) Ortalama sıcaklık -4°C olup, rüzgar yoktur. Standart sıcaklık ve rüzgar hızı değerleri hesaplamalarda açık bir şekilde ortaya konmaz. Rüzgar hızı değerinin sıfır olması, tipi koşullarının mevcut olmamasını sağlar; böylece, hesaplamalara başka bir parametrenin dahil edilmesi önlenir. -4°C değerindeki sıcaklık, kar yoğunluğunun, yaklaşık olarak 400 kg/m^3 'te eşit oranda kalmasını ve sulu kara veya buza dönüşmemesini sağlamaya eğilimlidir.

e) Araç verimlilik faktörü, yüzde 70 olarak kabul edilir. Araç verimlilik faktörü, esasen, sahada ki teorik kar kaldırma verimleri ile fiili takım verimleri arasındaki farklılığı açıklayan toplu bir parametredir. Değişken tipi, değişken kar yoğunlukları, operatör görüşünün yetersiz olması, patinaj, geri dönüş sorunları, takım oluşturma sorunları, önemsiz mekanik sorunlar ve araç verimleri, tek bir verimlilik faktörü ile açıklanır. Operatörlerin ve üreticilerin deneyimleri doğrultusunda, bu yüzde 70 oranındaki verimlilik faktörünün, makul bir değer olarak düşünülmektedir.

f) Yukarıdaki bilgiler doğrultusunda, kar püskürtme makinesi seçimi hesaplamalarına aşağıdaki şekilde devam edilebilecektir:

- 1) kar hacmini elde etmek için esas havalimanı operasyonel alanı, başlangıçtaki kar derinliği ile çarpılır;
- 2) kar kütleini kilogram cinsinden elde etmek için yoğunluk ile çarpılır;
- 3) araç verimlilik faktörüne bölünür;
- 4) zaman faktörüne bölünür (yılda gerçekleştirilen tarifeli hava seferi operasyonları doğrultusunda belirlenen süre);
- 5) saat başına tona dönüştürülür ve
- 6) gerekli kaldırma kapasitesine eşit olmasını sağlamak için asgari sayıda püskürtücü seçilir.

7.5.37 Görsel olarak açıklamak amacıyla, aşağıda büyük havalimanına ilişkin bir hesaplama örneği verilmiştir.

Kar püskürtme makinesi seçimi

1. Adım Operasyonel alanın belirlenmesi (m²)

Ana pist = 2 800 × 45 126 000

Taksi yolu (paralel ve bağlantılar) 17 000

Geçiş yolları 2 000

Kurtarma ve yangınla mücadele aracı apron ve erişim 2 000

Apron (16 000 m² park alanının yüzde 25'i) 4 000

Blast cepleri (75 × 30 m'de 2 adet) 4 500

Muhtelif 2 000

Temizlenecek toplam alan 157 000

Not.— Hesaplama amaçları doğrultusunda, toplam alan, 160 000 m²'ye yuvarlanabilecektir.

2. Adım Aşağıdaki parametreler, hesaplamalara dahil edilmiştir:

Alan = 160 000 m²

Zaman/Süre = 1/2 saat (havalimanında gerçekleştirilen yılda 40 000 veya daha fazla tarifeli hava seferi operasyonu)

Sıcaklık = -4°C

Rüzgar hızı = 0 km/s

Kar yoğunluğu = 400 kg/m³

Kar püskürtme makinesi verimliliği = 0.7 (normal mekanik verimlilik bazında)

Kar derinliği = 2.5 cm

3. Adım Havalimanı kar kaldırma oranının hesaplanması

Hacim = 160 000 × 0.025 = 4 000 m³

Kütle = 4 000 × 400 = 1 600 000 kg

Verimlilik = 1 600 000/0.7 = 2 300 000 kg

Saat başına kilogram = 2 300 000/0.5 = 4 600 000 kg/s

Saat başına ton = 4 600 000/1 000 = 4 600 t/s

7.5.38 Orta kapasiteli kar püskürtme makinesi. Püskürtücü, aşağıdaki mesafelerde rüzgarın olmadığı koşullar altında, püskürtücüden azami birikinti noktasına kadar ölçülen bir döküm mesafesinde, kanıtlanmış veya üretici onaylı 1 100 - 1 400 ton/saat kar kaldırma kapasitesine sahip bir tasarımda olabilecektir:

– asgari olarak 1 100 ton/saat bir hızda 30 m;

– asgari olarak 1 400 ton/saat bir hızda 23 m.

7.5.38 Geniş kapasiteli kar püskürtme makinesi. Bu püskürtücü, aşağıdaki oranlarda, yukarıda belirtilen tasarım kriterlerine sahiptir:

– asgari olarak 1 600 ton/saat bir hızda 30 m;

– asgari olarak 2 300 ton/saat bir hızda 23 m.

7.5.40 Kar püskürtme makinesi kapasiteleri, değerinden oldukça düşük olup, pek çok durumda, püskürtücüler, bu asgari oranlardan yüzde 30 daha fazla performans gösterecektir.

7.5.41 Örnek verilen havalimanındaki kar kaldırma gereklilikleri yaklaşık olarak 4 500 ton/saat olduğundan dolayı, bir adet geniş ve bir adet orta kapasiteli kar püskürtme makinesinin, genel olarak, havalimanı gerekliliklerini karşılayabileceği görülmektedir. Temizlenecek esas havalimanı operasyonel alanın bulunduğu varsayılarak, herhangi bir hesaplama yapmaksızın, Şekil 7-15 üzerinden aynı sonuçlar elde edilebilir.

7.5.42 Genel olarak, mevcut kar kaldırma takımı konsepti, kapasite gerekliliklerin karşılanması için daha büyük kar püskürtme makinelerinin kullanılması gerektiğini göstermektedir; başka bir ifadeyle, herhangi bir havalimanının kar kaldırma kapasitesi gerekliliğinin 2 000 ton/saat olması

halinde, üç adet küçük kar püskürtme makinesi yerine bir adet büyük kar püskürtme makinesi seçilmelidir. Ayrıca, her bir kar püskürtme makinesi normal koşullar altında iki adet küreyici ile desteklendiğinden dolayı, bu durum, ekipman giderlerini de azaltır.

7.5.43 Süpürme makinesi seçimi. 7.5.29 sayılı paragraf kapsamında, her bir 70 000 m²'lik birincil pist için bir adet hızlı yüksek süpürme makinesinin temin edilmesi gerektiği belirtilmektedir. Şekil 7-16'da basit bir grafik çözümü verilmiştir – böyle bir havalimanında iki adet süpürme makinesinin kullanılması gerekecektir.

7.5.44 Kumlama aracı seçimi. Grafik çözümü (Şekil 7-16) doğrultusunda, iki adet kumlama/yayma aracı seçilir (7.5.29 sayılı paragraftan).

Küreyici teorisi/seçimi

7.5.45 Her bir kar püskürtme makinesinde iki adet küreyici bulunmalıdır ve toplam küreyici deplasmanı, normal küreyici hızında, kar püskürtme makinesinin kapasitesinde veya daha fazla olmalıdır.

7.5.46 Herhangi bir havalimanında bir veya daha fazla kar küreyicinin kullanıldığı hızlı yüksek kar kaldırma takımı konseptinin kullanılması halinde, küreyici ile kar küreme makinesinin kapasitelerinin/kabiliyetlerinin eşit/denk olması önem arz etmektedir. Hızlı kar kaldırma operasyonlarının, özellikle kar püskürtme makinesi olmak üzere, tüm ekipmanların en verimli şekilde kullanılmasını gerektirdiğinden dolayı, kar püskürtme makinesinin hızının veya kapasitesinin, beraberindeki küreyicinin/küreyicilerin deplasman kabiliyetlerine eşit veya bu kabiliyetlerin üzerinde olması gerekmektedir.

7.5.47 Küreyici boyutu sınıflandırması, bıçak uzunluklarının harfiyen belirlenmesine yönelik değildir. Bunun yerine, sınıflandırma, araç performans seviyelerinin dengelenmesini sağlamaya yöneliktir; başka bir ifadeyle, büyük kar püskürtme makineleri, iki adet büyük küreyici ile desteklenmelidir. Küreyici büyüklüğü, yalnızca, her büyüklükteki bıçak uzunlukları aralığını belirler.

7.5.48 Takım küreyicilerinin, beraberindeki kar püskürtme makinelerinden daha küçük kapasitede olmamalarını sağlamak amacıyla, küreyici ve kar püskürtme makinesi dengeleme konsepti, aşağıdaki paragraflarda açıklanmaktadır.

7.5.49 Takım konseptinde, kar püskürtme makinesinin kapasitesi, pistin temizlenmesi için gerekli olan süre ve pist üzerinde kar miktarı ile kısmen belirlenir.

7.5.50 Dolayısıyla, küreyici/püskürtücü kapasitelerinin dengelenmesinde aşağıdaki hususların sağlanması gerekmektedir:

N Küreyici \geq N Püskürtücü ve

$N/N = C(L)$ = küreyici deplasman kapasiteleri

Burada:

N = ton/saat olarak küreyici deplasman hızı (küreyici hızına bağlı olarak farklılık gösterir)

N = başlangıçtaki taşınacak kar miktarı (ton olarak)

$C(L)$ = her bir küreyici büyüklüğüne ilişkin oran sabiti.

7.5.51 Küreyici hızı ilişkileri ve asgari küreyici aralığı büyüklükleri doğrultusunda, gerekli küreyici deplasmanı hızları, hesaplanarak, Şekil 7-17'de grafik şeklinde gösterilmiştir. Standart olarak 400 kg/m³ yoğunluğuna 2.5 cm'lik bir kar birikintisi doğrultusunda, tüm küreyici büyüklüklerine ilişkin deplasman kapasiteleri ile değişken hızların karşılaştırması Şekil 7-17'de gösterilmiştir.

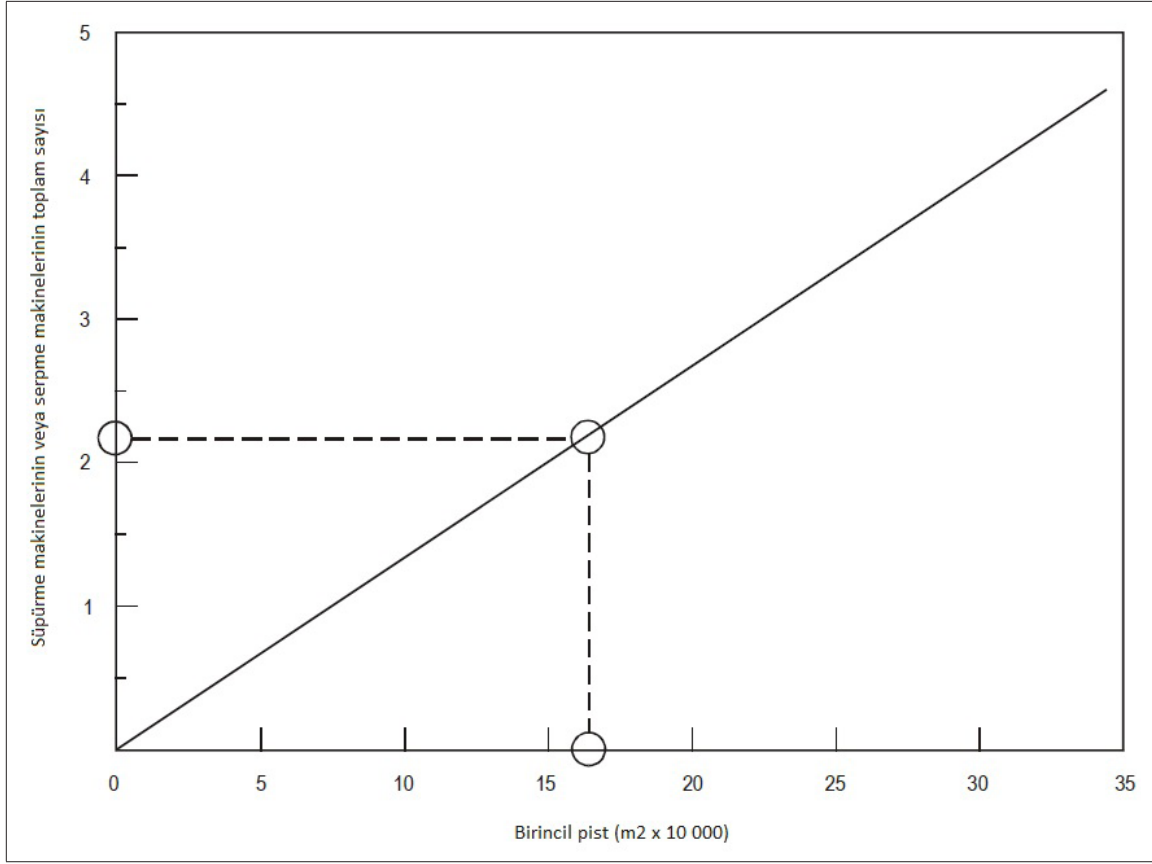
7.5.52 Kapasite ile hız karşılaştırması grafiği (Şekil 7-17) doğrultusunda ve kar püskürtme makinesine eşdeğer büyüklükte bir küreyici kullanılarak, her bir havalimanında kullanılmakta olan ortalama kar püskürtme makinesinin çalışma hızına eşit veya söz konusu hızdan hafif bir şekilde fazla olmasını sağlamak amacıyla, aşağıdaki özelliklere sahip küreme hızı seçilmelidir:

a) Küreyici hızından seçilen küreyici büyüklüğü grafik çizgisine kadar dikey olarak okunur. Sonrasında, küreyicinin seçilen hızdaki saat başına ton kapasitesini belirlemek üzere, kapasite eksenine kadar yatay olarak okunur.

b) Bu tonaj oranı, önceden seçilen püskürtücü kapasitesi eşit veya söz konusu kapasitenin üzerinde olmalıdır. Takım konseptinde iki veya daha fazla küreyicinin kullanılması halinde, küreyicinin toplam kapasitesinin püskürtücünün değerlerine eşit ve söz konusu değerlerin üzerinde olmaya devam etmesi koşuluyla, her bir küreyicinin boyutu azaltılabilecektir.

7.5.53 Seçilen örnek havalimanında, bir adet geniş ve bir adet orta kapasiteli (toplam 4 600 ton/saat) kar püskürtme makinesi gerekmektedir. Bu havalimanında kullanılmakta olan genel küreme tekniğinde, her bir püskürtücüyü desteklemek için, 32 km/saatte genel olarak yeterli olmak üzere yüksek hızda küreme performansına sahip olan sadece bir adet küreyici gerekmektedir.

7.5.54 Büyük bir püskürtücü kullanıldığından dolayı, büyük küreyiciler seçilir. Küreme hızı olarak 32 km/saat kullanıldığında, küreyici deplasman hızı, 1 600 ton/saat olarak belirlenir (Şekil 7-17 üzerinden). Küreyici hızının, püskürtücünün kapasitesine eşit olmaması veya söz konusu kapasiteden biraz fazla olmaması halinde, küreyici büyüklüğü artırılabilir.



Şekil 7-16. Serpme/süpürme makinesi seçimi

İki küreyici gerekli olabilir ya da küreyici hızı hafif bir şekilde artırılabilir. Bu durumda, 2 800 ton/saat püskürtücü başına iki küreyici kullanılması belirtilmiştir. Küreyici boyutu sınıflandırması, bıçak uzunluklarını harfiyen belirlemez. Daha uzun bıçaklar ile artırılan kapasiteyi belirlemek için, bıçak artışına yakın olan başka bir küreyici boyutunun hız değerlerinin artırılması gerekecektir. Örneğin; herhangi bir havalimanında, yaklaşık 6 m uzunluğunda bir bıçağa ve 32 km/saat küreme hızına sahip büyük bir küreyicinin kullanılması gerektiğinde, büyük bıçağın kapasitesi, aşağıdaki şekilde belirlenebilir: Şekil 7-17 doğrultusunda, 4.5 m'lik bir bıçağa sahip büyük küreyicinin deplasmanının, 32 km/saatte 1 600 ton/saat olduğu görülebilir. 32 km/saatte küçük bir küreyicinin 1.8 m'lik bıçak kapasitesi yaklaşık olarak 550 ton/saattir. İki değer toplamı, 6 m'lik bir bıçağa sahip büyük küreyicinin deplasmanının 32 km/saatte 2 150 ton/saat olabileceğini göstermektedir.

7.5.55 Örnek verilen havalimanındaki nihai envanter aşağıdaki gibidir:

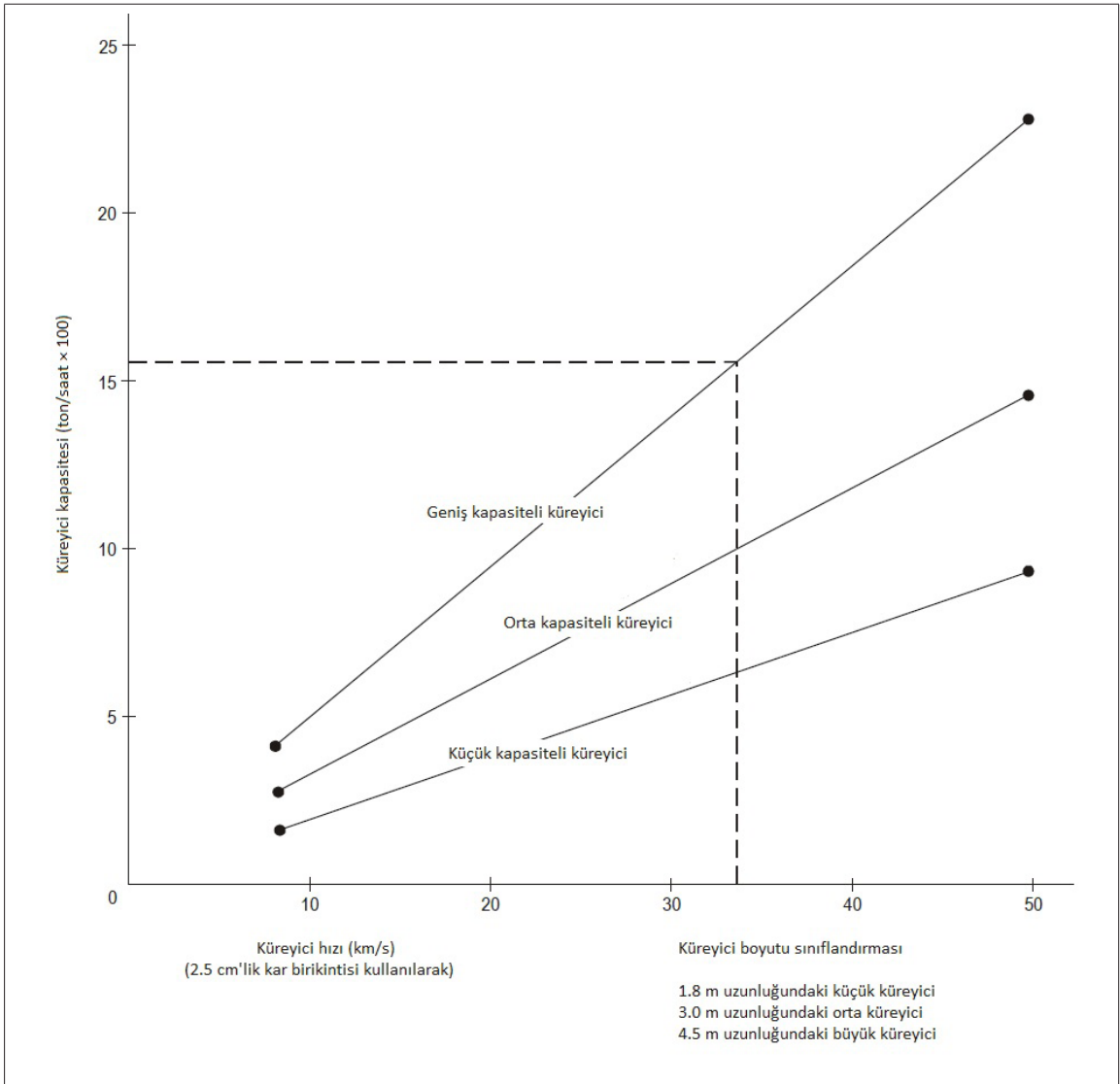
- iki adet kar püskürtme makinesi;
- iki adet kar süpürme makinesi;
- iki adet kamyonla monteli kumlama/yayma makinesi;
- üç adet kar küreme makinesi ve

– bir adet önden yükleyici.

7.5.56 Yukarıdaki maddede, kar kaldırma ekipmanı seçimindeki temel hususları ve tipik bir havalimanındaki ekipman envanterinin belirlenmesi özetlenmektedir. Havalimanı kar kaldırma ekipmanına ilişkin ayrıntılı performans ve tasarım kriterleri, İlave 7 kapsamında açıklanmaktadır.

7.6 TERMAL YÖNTEMLER

7.6.1 Karın giderilmesine yönelik termal kontrol, mekanik problemler ve yüksek işletme giderleri sebebiyle bugüne kadar pek başarılı olmamıştır. Bununla birlikte, bir takım termal yöntemlerin geleceği umut vermekte olup, ekipmanın geliştirme/prototip aşamalarından geçmesine ve maliyetlerin düşmesine bağlı olarak bu yöntemlerin havalimanı operasyonlarında artarak uygulanması beklenebilir.



Şekil 7-17. Küreyici seçimi kılavuzu

Isıtmalı kaplamalar

7.6.2 Kaplama yüzeylerinin, asfalt kaplamanın yüzey tabakasına veya beton pistlerin beton plakalarının üst sınırlarına kurulan elektrik enerjisi ağı ile ısıtılması faaliyetinin, kar oluşumunun önlenmesi yoluyla, kar birikintisinin giderilmesini vadettiği görülmektedir. Yüzey sıcaklıklarını donma noktasının üzerinde tutmak amacıyla, fırtına başladığında veya başlamadan hemen önce elektrik elemanları etkinleştirilir. Sistem mekaniğinin elverişli olduğu kanıtlanmış olmakla birlikte, yüksek maliyetli elektrik gücü, halihazırda böyle büyük ölçüde elektrik elemanları ile ısıtmalı kaplama yüzeylerinin uygulanmasını engellemiştir. Bu arada, bu sisteme ilişkin olarak nükleer enerji gibi kaynaklardan ekonomik güç sağlanması yöntemlerinin/araçlarının araştırılmasına devam edilmektedir. Sıvı sistemlerde, günümüzde büyük tesisatlarda kullanılmalarını engelleyen pek çok içsel sorun ve yüksek bakım maliyetleri söz konusudur.

Termal eritme

7.6.3 Karın giderilmesine ilişkin geleneksel yöntemler ile karşılaştırıldığında, termal eritmenin rekabet edilebilirliği henüz kanıtlanmamıştır. Gerek mobil gerek sabit sıcak kuyu suyu banyo tesisatları, sıklıkla mekanik zorluklara maruz kalmış olup, kaldırma oranı nispeten düşüktür. Yakıt maliyetleri yüksek olup, söz konusu sistem, üretim maliyetlerindeki düşüş sonucunda büyük ölçekte kabul edilinceye kadar tesisat maliyetlerinde herhangi bir düşüş beklenmemektedir. Özellikle caddeye/yola tahliye olan mobil üniteler ve suyun drenlere ulaşmadan tekrar donma ihtimalinin olduğu saha drenaj kolaylıkları olmak üzere, bu sistemin kabul edilmesini etkileyen başka bir faktör de eriyen kar suyunun drenaj sorunudur.

Jet blast ve alevli ısıtma

7.6.4 Bazı Devletlerde, askeri havalimanları tarafından türbin motorlu egzoz blast ve alev püskürtücülerin kullanımının karın giderilmesinde yeni bir yöntem olduğu kanıtlanmıştır. Ancak, biriken karın eritilmesine ilişkin yönelik bu yöntem aşırı yavaş olup, oldukça yüksek yakıt tüketimine ve ısı kayıplarına sebep olmaktadır ve ısının dikkatsiz uygulanması neticesinde kaplamanın zarar görmesine yol açabilecektir.

7.7 KİMYASAL YÖNTEMLER

7.7.1 Hareket alanından kar ve buzun giderilmesi için kullanılmak üzere katı ve sıvı kimyasallar mevcuttur. Ancak, pek çok kimyasal madde metaller için oldukça aşındırıcı olduğundan veya uçakların üretiminde kullanılan malzemeler üzerinde zararlı etkilere sahip olduğundan dolayı, azami özen gösterilmesi gerekmektedir. Uçak komponentleri üzerinde olumsuz etkilere sebep olmalarını önlemek amacıyla, bu kimyasallara ilişkin olarak kapsamlı bir analiz gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Hareket sahasında kalsiyum klorürün veya sodyum klorürün kullanılmasına onay verilmemektedir.

7.7.2 Mümkün olması halinde, kimyasallar, buzun giderilmesinden ziyade oluşumunu önlemek amacıyla kullanılmalıdır. Ancak, sıvı kimyasalların, buzlanmayı giderici madde olarak kullanılması halinde (başka bir ifadeyle, kar veya buz kaplı yüzeylere sıvı kimyasalların uygulanması), buz üze-

rindeki viskoz maddenin, yaklaşık olarak bir saat süreyle, frenleme etkinliğini tehlikeli seviyede düşürdüğünün bilincinde olunmalıdır. Ancak, buzlu bir yüzeye yayıldığı/serpildiğinde, daha uzun sürmesine rağmen, katı kimyasallar buza nüfuz edecek ve zamanla buz/yüzey bağına kıracaktır; böylece kirlenici madde giderilebilecektir. Ayrıca, buz üzerindeki eriyen su da viskoz kayma koşullarına sebep olabilecektir. Buz üzerindeki suyun veya sıvı kimyasalların, taksileme ile ilişkili olanlar da dahil olmak üzere tüm hız seviyelerinde karşılaşılması muhtemel olan en kaygan yüzeylerden birini teşkil ettiğinin unutulmaması gerekmektedir.

7.7.3 Yerel çevrenin – ve dolayısıyla çevresel grupların – mümkün olan en az seviyede etkilenmesini sağlamak amacıyla, gerek sıvı gerek katı kimyasalların kullanımı oldukça dikkatli bir şekilde kontrol ve takip edilmelidir. Bu kimyasallar, kamuya açık drenaj sistemlerinde toksik veya kabul edilemez nitelikte olmamalı, ciddi bir yangın riski teşkil etmemeli ve kendi içlerinde frenleme etkinliğinin önemli seviyede düşmesine sebep olmamalıdır.

Üre [CO(NH₂)₂] (Karbonik asidin ticari sentetik asit amidi)

7.7.4 Gerek buz önleyici gerek buz giderici olarak etkinliğinden dolayı, bu madde yaygın olarak kabul görmüştür. Genel olarak havalimanlarında kum kullanımını etkili bir şekilde azaltırken, ılıman iklimlerde yer alan havalimanlarında kum kullanımını tamamen ortadan kaldırmıştır. Uçak komponentleri veya havalimanı yapıları üzerinde hiçbir olumsuz yan etkisi bulunmamakla birlikte, ekolojistler, su yolları üzerindeki etkisi konusunda endişelenmektedir.

7.7.5 Normal koşullar altında, üre, tarımsal amaçlar doğrultusunda kullanılan bir gübredir. Etkin madde olarak, toplam kütlenin yaklaşık yüzde 45'inden oluşan nitrojen içermektedir. En uygun formu granül veya taneciktir. Partiküller, küre şeklinde olup, büyüklükleri nispeten eşittir ve No.8 ile No.20 Tyler elek büyüklükleri arasındadır. Granüller, bazen, yapışkanlığı ve köprülereyi önleyen küçük miktarlarda kil ile kaplanır.

7.7.6 Bu oluşumlarını eritmek üzere buz giderici olarak ya da buz oluşumunu önlemek veya geciktirmek üzere bu önleyici olarak kullanılabilir. -9.5°C 'ye kadar ortam sıcaklığında etkilidir.

Üre, buzlanmayı giderici özelliklere sahip olmasına rağmen, esasen buzlanmayı önleyici bir madde olarak düşünülmektedir. Kaplamanın ıslak olduğu ve herhangi bir donma sıcaklığının tahmin edildiği durumlarda ya da yağmurun öngörüldüğü ve kaplama sıcaklığının donma sıcaklığının altında olduğu durumlarda en etkili performansı gösterir. Ürenin suyun donma noktasını düşürme etkisi, kaplamanın üzerinde buz oluşumunu önlemek üzere suyun sürüklenerek/süpürülerek giderilmesi için zaman/süre sağlar. Mümkün Buzlanmayı giderici olarak kullanıldığında, öncelikle, mümkün olduğu kadar fazla kar ve yüzey buzunu geleneksel yöntemler ile giderilmelidir. Üre kullanılarak buzun giderilmesini kolaylaştırmak için ortam sıcaklığı -3°C 'den yüksek olmalıdır. Ürenin uygulanmasının ardından aşırı düşük sıcaklıkların meydana gelmesi halinde, yüzey sulu kar haline gelebilir; bu durumda, yüzeyin derhal süpürülerek temizlenmesi gerekmektedir. Oldukça fazla malzeme maliyetlerinden dolayı, ekipman kalibrasyonu ve uygulama eksiksiz olarak kontrol edilmelidir. Buzlanmayı önleyici olarak kullanıldığında, 20 gr/m^2 'lik bir yayma/serpme oranı yeterli olmalıdır. Uygulama, yalnızca, pist merkez hattı çevresinde simetrik olarak yayılan 22.5 m 'lik merkez

kısımında gerçekleştirilmelidir. Bu oran yaklaşık olarak 135 kg/300 lineer metreye tekabül eder.

7.7.7 Buzun giderilmesini kolaylaştırmak için, sıcaklık -3°C 'den yüksek olmalıdır; üre miktarı, yüzey sıcaklığına ve buzun kalınlığına bağlı olarak farklılık gösterecektir. Ürenin etkinliği, dilüsyon miktarı ile belirlenir. Üre, birkaç gün süren bir rezidü etkisine sahiptir.

7.7.8 Yoğunluğu $0,72 \text{ kg/dm}^3$ olup, yaklaşık olarak kumun yoğunluğunun bir buçuk katıdır. Üre rüzgar ile yer değiştirebilir; bu durumda, kaplama önceden ıslatılacaktır ya da uygulamanın gerçekleştirilmesinden önce, üre tanecikleri, özel bir araç kullanılarak, su veya sıvı bir buzlanmayı giderici madde (su veya sprey) ile ıslatılacaktır (bkz. 7.5.13).

7.7.9 Kumlamanın gerekli görülmesi halinde, kumlamadan hemen önce gerçekleştirilen üre uygulamasının tutma/yapışma niteliklerini artıracığı, daha yüksek sürtünme katsayısı sağlayacağı ve sonrasında buzun giderilmesini kolaylaştıracağı tespit edilmiştir. Kaplama yüzeylerindeki buzun kontrol edilmesini kolaylaştırmak üzere ürenin kullanılması, hiçbir surette, yüksek standartlardaki kar kaldırma tekniklerinin göz ardı edilmesine sebep olmayacaktır. Üre kullanımı deneyimi, üre kullanımının en etkili olduğu koşulların belirlenmesini sağlayacaktır.

7.7.10 Üreticiler, üreyi, çeşitli büyüklüklerdeki su geçirmez torbalarda paketlemektedirler ya da büyük baş üstü silolarda (bkz. Şekil 7-18) veya ahşap kenarlı depolama alanlarında depolamak üzere yığın/dökme halinde teslim edeceklerdir. Ürenin kendisi aşındırıcı nitelikte olmamasına rağmen, üre higroskopik olduğundan dolayı, çektiği nem, depolama alanındaki metal yüzeylerde, ışık tertibatlarında, vb. donanımlarda aşınmaya sebep olabilir.

7.7.11 Kaplama yüzeyi sıcaklığının 0°C 'nin üzerinde olması halinde, üre uygulanmasına gerek yoktur. Dolayısıyla, kaplama sıcaklığının ölçülmesi gerekecektir. Bu ölçüm, kaplama üzerine bir termometre yerleştirdikten sonra, termometrenin birkaç dakika kalmasını bekleyerek gerçekleştirilebilir. Ortam hava sıcaklığından veya güneşten etkilenmesini önlemek amacıyla, termometre başlıklı ve korumalı olmalıdır. Civa baloncuğunun kaplama ile temas etmesini sağlamak için termometrenin eğilmesi gerekmektedir. Kaplama sıcaklığı düzenli olarak gerçekleştirilmeli ve ölçüm bilgilerinin derhal sağlanması için şemalandırılmalıdır. Ölçümler, önceden temizlenmiş olan beton kaplamalar üzerinde gerçekleştirilmelidir (bkz. 7.5.16 - 7.5.19).

Diğer sıvı kimyasal buzlanmayı önleyiciler/buzlanmayı gidericiler

7.7.12 Buzlanmayı önleme/Buzlanmayı giderme kapasitesinin, ürenin etkili olduğu sıcaklık aralığının ötesine ulaşmasını sağlanmasında maliyet etkin nitelikte olacak bir madde/malzeme bulmak amacıyla çok sayıda sıvı kimyasal madde sürekli geliştirme ve değerlendirme aşamasındadır. Bu maddelerin çoğu, uçak komponentlerine ve havalimanı yapılarına uygun olup, buz eritebilmektedir. Çıplak kaplama üzerinde buzlanmayı önleme aşamasında kullanıldığında, belirli sıvı kimyasallar, kimyasalların viskozitesinin ve sıcaklığın bir fonksiyonu olan çekiş gücü kaybına sebep olabilir. Ayrıca, buzlu yüzeyde erimiş su tabakası ile birlikte buzlanmayı giderme aşamasında kullanıldığında, bu kimyasallar çekiş gücü başlangıç kaybına sebep olmaktadır. Ekolojistler, çok miktarda kimyasal madde kullanılıp kullanılmadığı ile ilgilenmektedirler.

Aşındırıcılar

7.7.13 Çekiş gücünü artırmak ve kayganlığı kontrol etmek amacıyla, buz üzerine aşındırıcılar (kum veya diğer agrega) serpilebilir. Kum, bazı lokasyonlarda, kimyasal buzlanmayı gidericilere kıyasla daha düşük bir maliyete sahip olabilir ve oldukça düşük sıcaklıklarda etkili olmaya yönelik ilave bir avantaj sağlayabilir. Örneğin; üre, -6°C 'nin altındaki sıcaklıklarda eritme etkinliğinin çoğunu kaybetmektedir. Ayrıca, kum, sonradan temizlenmesi gerekse dahi, su kaynaklarına karışabilen/ bulaşabilen herhangi bir akıntıya sebep olmamaktadır. Kullanılan aşındırıcıların dikkatli bir şekilde seçilerek, uygun bir şekilde uygulanması gerekmektedir; küçük miktarlardaki oldukça ince kum dahi türbin bıçaklarının hafif bir şekilde aşınmasına sebep olabilir. Sonuç olarak, kum, yalnızca uçak işleticileri ile görüşüldükten sonra kullanılmalıdır. Çok ince nitelikte olan maddeler (genellikle, 0.297 mm'lik elekten geçecek kadar ince olan maddeler), etkili bir frenleme sağlamayacak olup, rüzgar ve uçak motoru egzozu ile kolaylıkla yer değiştirecektir. Çok kalın nitelikte olan maddeler (genellikle, 4.75 mm'lik elekten geçmeyen maddeler), içine çekilmesi halinde jet motorlarının içten zarar görmesine sebep olacak ve yıkama veya egzoz ile atıldığında pervanelere zarar verecektir.

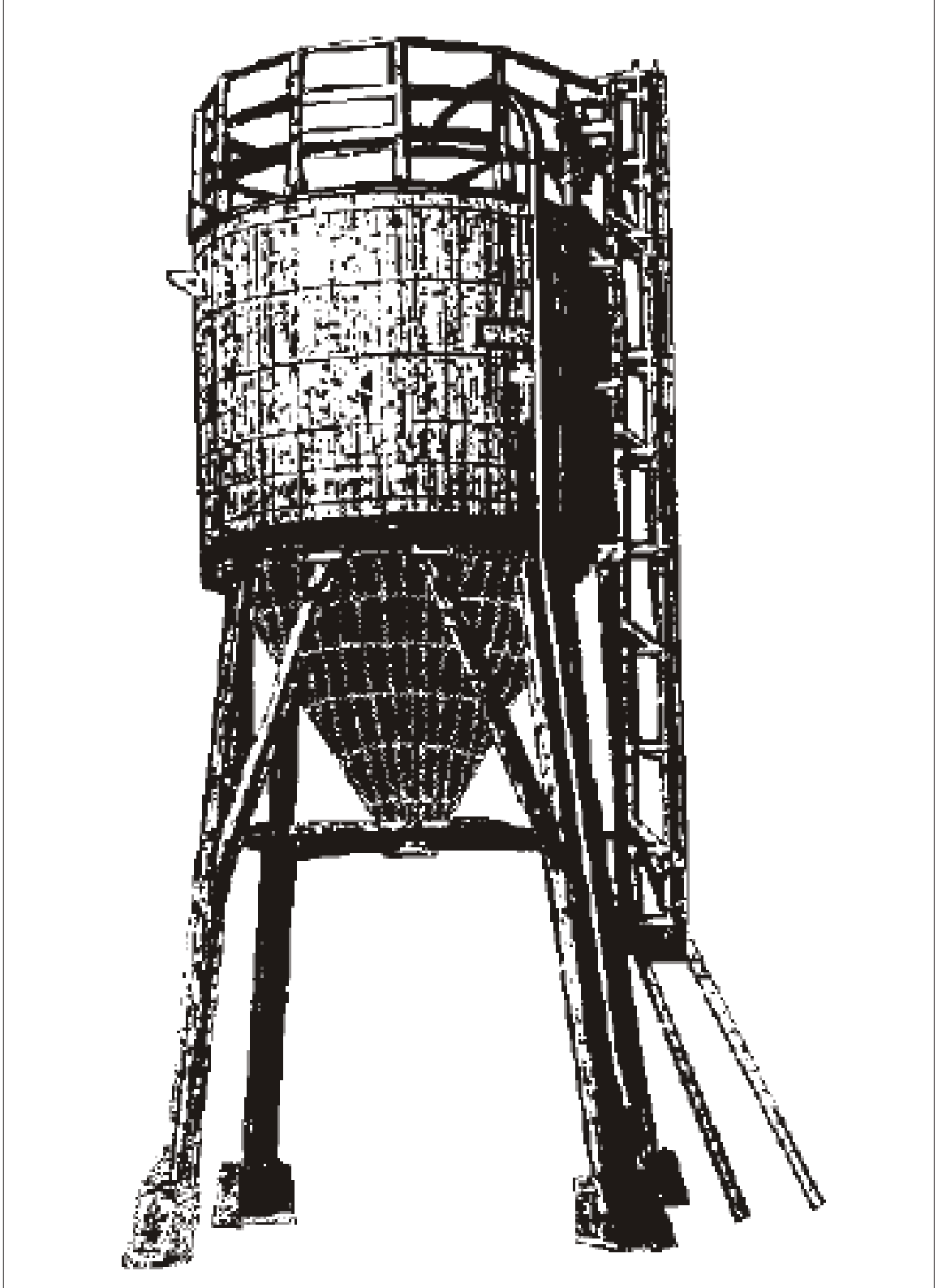
7.7.14 İdeal olarak, kullanılan kum veya agrega, yukarıda belirtilen elek büyüklükleri arasında bir tane büyüklüğüne sahip olmalıdır.

Açılı yüzeylere sahip olmalı ve uçak yükleri sebebiyle ezilmeye karşı dayanıklı olabilecek kadar sert olmakla birlikte, motorlara ve pervanelere zarar verecek sertlikte olmamalıdır. Aşağıdaki spesifikasyonlar önerilmektedir.

Kullanılan mineral agrega, taşlar, kil, kalıntılar, organik maddeler, klorür tuzları ve diğer aşındırıcı maddeleri içermeyen ve su veya elementlerden etkilenmeyen bir fiziki yapıya sahip olan yıkanmış ve kuru maddelerin açılı partiküllerinden oluşacaktır. Su çözeltisindeki maddenin pH değeri yaklaşık olarak nötr olacaktır. Madde, aşağıdaki tane büyüklüğü gerekliliklerini karşılayacaktır:

Elek açıklığı (mm)	Yüzde oranı (kütle olarak) elekten geçen
4.75	100
2.36	97-100
1.18	30-60
.30	0-10
.18	0-2

7.7.15 Yerel olarak mevcut olan kumların kullanımı, genellikle, önemli maliyet avantajları sağlamaktadır; dolayısıyla, yerel maddeler ile gerçekleştirilen birtakım deneylerden ve deneyimlerden sonra, tedarik için kullanılan spesifikasyonlar geliştirilmelidir.



Œekil 7-18. Üre silosu

Önerilen spesifikasyonlardaki tane büyüklüğü gereklilikleri, deneyimler neticesinde yeterli olduğu kanıtlanmış olan yerel maddelere belirli bir ölçüde uyarlanabilir.

7.7.16 Kumun buzlu yüzeyin içerisine yerleştirilmesi (gömülmesi) halinde, kumlamanın etkinliği artırılabilir ve motorun kumu içine çekme riski azaltılabilir. Herhangi bir muhafaza edilen sıcaklık, kumun buz içerisine yerleştirilmesini kolaylaştıracağından dolayı, sıcak ve kuru olduğunda kum en etkili şekilde yayılabilir. Uygulanması zor olmasına rağmen, kumu yerleştirme yöntemlerinden biri, kumun, ot yakıcılar veya diğer açık alevli kaynaklar kullanılarak yayılmasından sonra ısı uygulamaktır. Başka bir yöntem ise, kumu yaymadan önce buzun yüzeyini yumuşatmak için 10 L/900 m² oranında 1:1 olarak seyreltilmiş sıvı buzlanmayı önleyici/buzlanmayı giderici kimyasalların uygulanmasıdır.

7.7.17 Kum, genellikle, yaklaşık olarak 0.5 kg/m² oranında uygulanır. Özellikle eşit kaplama sağlamayan ekipman kullanıldığı durumlarda oranların artırılması gerekebilir. Genellikle, eski ekipmanlar, dağılım paterninin tüm parçalarının yeterli kum kaplaması temin etmesini sağlamak amacıyla, ortalama uygulama oranlarının artırılması gerekir. İstenilen yüzey dokusunun gerçekleştirilmesi amacıyla, en iyi kum uygulama oranını belirlemek için bir test alanı kullanılması tavsiye edilmektedir.

7.7.18 Serpme aracının geçici olarak durması halinde biriken küçük kum yığınları, uçak operasyonları için tehlikeli olup, söz konusu yığınlar, uçakların, işlenilen yüzeyi kullanmalarına izin verilmeden önce kaldırılmalıdır. Motor egzozu ile motorun kumu içine çekmesini ve deplasmanını en aza indirmek amacıyla, buz erir erimez ve su buharlaşır buharlaşmaz kum kaldırılmalıdır.

7.7.19 Nem, motorlara ciddi zararlar verebilecek olan kontrol edilemez büyüklükteki parçacıklar içerisindeki stoku donduracağından dolayı, kumun veya diğer agreganın depolanmasına azami özen gösterilmelidir.

7.8 HAREKET ALANI DIŞINDAKİ ALANLARDAN BUZUN TEMİZLENMESİNE YÖNELİK MATERYALLER

Sodyum Klorür (Kaya Tuzu)

7.8.1 Bu materyal, el veya serpme aracı ile tedbirli bir şekilde yayılarak, yollardaki ve kaldırımlardaki buzun erimesini sağlamak için kullanılabilir. Yaklaşık olarak -12°C'ye kadar etkili olmakla birlikte, metaller için oldukça aşındırıcı olup, Portland çimentolu beton ve bitkilendirme için zararlıdır. Hareket sahasında veya yakınlarında kullanılmamalıdır.

Kalsiyum Klorür

7.8.2 Bu malzeme kar veya buz eritmek için kullanılabilir. Yaklaşık olarak -18°C'ye kadar etkili olması ve daha aşındırıcı olması dışında sodyum klorür ile oldukça benzerdir. Sodyum klorür ile aynı şekilde serpilir. Buzlu yüzeylerdeki kaymayı önleme etkinliğini artırmak ve karın veya buzun erime sıcaklığı düşürmek üzere, sodyum klorür ve kalsiyum klorür herhangi bir aşındırıcı madde ile karıştırılabilir. Kalsiyum klorür hareket sahasında veya yakınlarında kullanılmamalıdır. Kar veya

buz eridikten sonra erimiş suyun dağılmasını kolaylaştırmak için yüzeylere çelik kıllardan oluşan süpürgeler uygulanabilir.

7.9 SULU KARIN TEMİZLENMESİ

Etkili bir sulu kar temizliği çalışması için, işleticiler,ATS üniteleri ve havalimanı otoriteleri arasında yakın işbirliği elzemdir. Sulu karın temizlenmesi için kar temizleme çalışmalarına ilişkin önceki bölümde ana hatlarıyla verilen benzer prosedürler takip edilmelidir.





BÖLÜM
8

LASTİK KAUCUĞUN KALDIRILMASI

8. BÖLÜM

Lastik Kauçuğun Kaldırılması

8.1 GENEL

8.1.1 İniş yapan uçakların lastikleri nedeniyle konma bölgesinde oluşan lastik kauçuk kalıntıları pist işaretlemelerini zorunlu kılar ve ıslak olduğu durumlarda, pist yüzeyinde son derece kaygan bir alan oluşturur. Lastik kauçuk, aşağıdaki yöntemlerle kaldırılır:

- a) kimyasal çözücüler;
- b) yüksek tazyikli su püskürtülmesi;
- c) kimyasal çözücüler ve yüksek tazyikli su püskürtülmesi ve
- d) basınçlı sıcak hava.

8.1.2 Lastik kauçuğun kaldırılmasına yönelik herhangi bir sistemin etkinliği değerlendirilirken amaç iyi bir şekilde anlaşılmalıdır. Mesela amaç, tüm uçaklar için güvenli operasyonel koşulların sağlanması amacıyla ıslak koşullarda iyi bir sürtünme katsayısı elde etmek olabilir. Örneğin; Portland çimentolu betonu üzerindeki yüzey renginin siyahtan griye dönmesi yanıtıcı olabilir; çünkü, kaplamanın boşluklarındaki az miktarda bir lastik kauçuk kalıntısı bile, genel anlamda temiz bir görüntü sunmasına rağmen düşük sürtünme değerleri oluşturabilir. Bu nedenle, güvenilir bir sürtünme ölçüm cihazı yoluyla sürtünme katsayısının ölçülmesi elzemdir.

8.1.3 Pek çok durumda; yüksek tazyikli su püskürtülmesi, az miktarda kontamine olan alanlar üzerinde makul ölçüde etkili olabilirken kontaminasyonun derinliği arttıkça bu yöntemin etkinliği azalır. Trafığın türüne ve hacmine bağlı olarak, yılda iki kez temizlik yapılması gerekebilir. Modern uygulama ise, lastik kauçuk kalıntılarını kimyasal çözücüler ile çözmek ve ardından yüksek tazyikli su püskürterek kapsamlı bir su temizliği yapmaktır.

8.1.4 Kabul edilebilir bir yüzey koşulunun sağlanması için kaplamadan kaldırılması gereken lastik kauçuk miktarının tespit edilmesi amacıyla, su basıncının ve söz konusu kabul edilebilir yüzeyi oluşturmak için gereken seyahat hızının önceden belirlenmesi için bir test alanının kullanılması tavsiye edilmektedir. Normal çalışma şartları esnasında yüksek tazyikli su püskürtmenin gözlemlenen verimliliği, temizlik sırasında ünite başına saatte 278 m²'lik hızı ifade etmektedir. Tipik bir su tankının doldurulması, sekiz saatlik her bir vardiyada yaklaşık iki saat sürer. Bu nedenle; 900 m × 24 m'lik bir konma alanı, ünite başına yaklaşık 100 saat gerektirecektir.

8.1.5 Basınçlı sıcak hava tekniği ise, uçak lastiklerinin bıraktığı lastik kauçuk kalıntılarını yakarak ortadan kaldırmak için yüksek sıcaklıkta gazlardan yararlanır ve hem Portland çimentolu betonu hem de asfalt beton pistler üzerinde kullanılabilir. Pist yüzeyinde herhangi bir mekanik hareket olmaması nedeniyle, yüzey malzemesinin gevşeyerek yabancı cisim yutma riskini çok az taşıdığı

iddia edilmiştir. Ancak; bu tekniği asfalt beton pistlerde kullanırken dikkatli davranılmalı ve kaplamanın durumu yakinen takip edilmelidir.

8.2 KİMYASAL KALDIRMA

8.2.1 Kimyasal çözücüler, hem Portland çimentolu beton hem de asfalt beton pistler üzerindeki lastik kauçuk kalıntılarının kaldırılması için başarılı bir şekilde kullanılmıştır. Beton pistler üzerindeki lastik kauçukların kaldırılması için, kresilik asit (bir kreozot türevi) bazlı kimyasallar ve benzen karışımı, ıslatma maddesine yönelik sentetik bir deterjanla birlikte kullanılır. Asfalt pistler üzerindeki lastik kauçuğun kaldırılması için alkalın kimyasallar uygulanır.

8.2.2 Temizleme bileşiğinin uçucu ve toksik yapısı nedeniyle, uygulama sırasında ve sonrasında SON DERECE DİKKATLİ olunması gerekmektedir. Kimyasalın çok uzun süre yüzeyde kalmasına izin verilmesi durumunda, boya ve muhtemelen kaplama yüzeyi zarar görebilecektir. Temizleme bileşiği kaplama yüzeyinden yıkanarak atılırken söz konusu bileşik, çevredeki bitki örtüsüne, drenaj sistemine veya yaban hayatına zarar vermeyecek ya da çevredeki akarsuları kirletmeyecek kadar seyreltilmelidir.

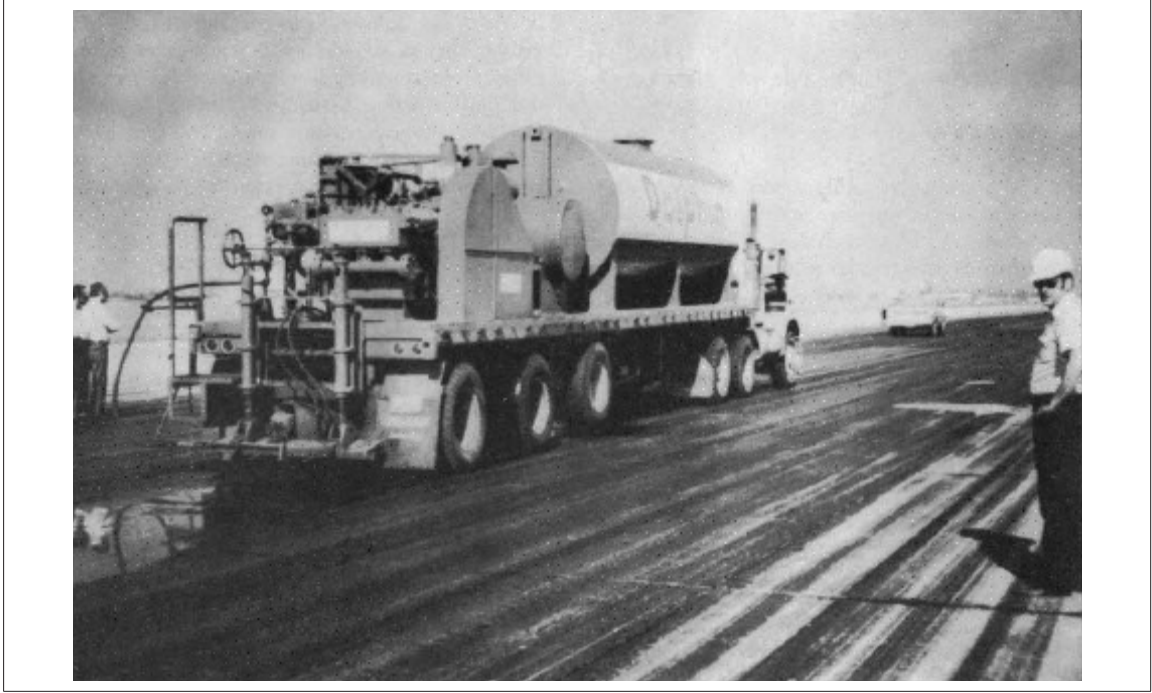
8.2.3 Uygulama süreci, çözücü çözeltinin kontamine alana püskürtülerek bir saate kadar beklenmesinin ardından yıkanması ve süpürülmesinden oluştuğu için, 900 m x 24 m'lik bir konma alanına sekiz saatlik bir vardiyada işlemlerin uygulanması mümkündür.

Kaplama yüzeylerinden lastik kauçuğun kaldırılmasına yönelik modern bir uygulama da, lastik kauçuk kalıntılarının kimyasal çözücülerle çözülmesinin ardından püskürtülen yüksek tazyikli su ile kapsamlı bir su temizliği yapmaktır.

8.3 MEKANİK KALDIRMA

8.3.1 Yüksek tazyikli su temizleyicisi. Ekipman; pompa ve su ikmal aracı ile birlikte tedarik edilen ve manuel olarak çalıştırılan tek bir nozülden (veya püskürtme başlığı) pompa ve yüksek tazyikli salınımlı su püskürtme barından oluşan 22700 L kapasiteli, kendinden tahrikli, ileri teknoloji ürünü yarı römorka (Şekil 8-1) uzanan bir çeşitliliğe sahiptir. Genelde uygulanan basınç değerleri ise 350 kg/cm² ve 700 kg/cm² arasındadır.

8.3.2 Basınçlı sıcak hava temizleyicisi. Makine, yanmanın gerçekleştiği yanma odasının içine beslenen bir hava/gaz karışımı ile çalışır. Ortaya çıkan egzoz ise, yaklaşık 1200 °C sıcaklıkta, nozül deliklerinden yaklaşık 400 mls olarak doğrudan yüzeye atılır. Bu gazlar, küçük lastik kauçuk parçalarını yumuşatarak yüzeyden söker. Beton yüzeylerde basınçlı sıcak havanın kullanıldığı durumlarda, az miktarda karbon birikintisi meydana gelir; bu, normal bir traktör veya pek çok havalimanında halihazırda mevcut olan kamyonu takılı bir fırça makinesi kullanılarak beton yüzeyden temizlenebilir. Asfaltlı beton yüzeyler söz konusu olduğunda, az miktarda yenilenmiş bir yüzey oluşur ki bunun da, istenen etki olduğu iddia edilmektedir.



Şekil 8-1. Yüksek tazyikli salımlı su aracı





BÖLÜM

9

AKARYAKIT
VE / VEYA
YAĞ GİDERME

9. BÖLÜM

Akaryakıt ve/veya Yağ Giderme

9.1 GENEL

9.1.1 Bu materyallerin birikintileri eski bez parçaları, talaş, kum vb. ile kurutulduktan sonra kalıntıları elektrikli döner süpürge kullanılarak deterjan ile temizlenebilir. Yüzeyin başarılı bir şekilde onarılması veya sızdırmaz hale getirilmesi için, yağ emprenyeli asfalt alanların bozulan kısımlarını kaldırmak gerekebilecektir.

9.1.2 Beton yüzeyler üzerindeki yağ çeken ve lekeli alanlar, su ile uygulanan sodyum metasilikat ve reçine sabunundan oluşan deterjan bileşiği kullanılarak ve elektrikli süpürge ile temizlenerek, yerleşmiş malzemeleri temizlemek amacıyla yıkanır. Gevşeyen kirleticiler ise su ile temizlenir. Asfaltlı beton kaplamalar için, talaş veya kum gibi emici veya kurutucu bir materyal, toz alkalin yağ giderici madde ile birlikte kullanılır.





BÖLÜM
10

KALINTILARIN GİDERİLMESİ

10. BÖLÜM

Kalıntıların Giderilmesi

10.1 GENEL

10.1.1 Annex 14, Cilt I kapsamında yer alan spesifikasyonlar; apronların, taksi yollarının ve pistlerin, uçaklara veya motorlara hasar verebilecek veya uçak sistemlerinin çalışmasına zarar verebilecek açıktaki taşlardan veya diğer maddelerden temizlenmesini gerekli görmektedir. Türbin motorlar, yabancı madde yutma kaynaklı hasar riskine son derece açıktır. Uçakların diğer komponentleri savunmasız olup bazı işleticiler; pervane rüzgârı, jet blast veya tekerlek hareketi nedeniyle yerinden oynayan taşların ve diğer kalıntıların sonucunda uçak kaplaması hasarı ve pervanelerde çentik oluşma olayları yaşamaktadır.

10.1.2 Uçak hasarları genellikle motor emme ile ilişkilendirilmesine rağmen tekerleklerle verilen ciddi hasar da genel anlamda problemin önemli bir hususudur. Keskin nesnelere, düzeltilmemiş bağlantılar veya durumu gittikçe bozulan kaplama kenarları ile temastan kaynaklanan kesikler veya patlaklar, tekerlek ömrünün kısalmasından sorumlu olup ömrü dolmadan hurdaya ayrılan uçak tekerleklerinin büyük bir kısmının nedenini oluşturmaktadır. Kalkışın yarıda kesilmesine neden olan kalkış koşusu esnasında meydana gelen lastik arızaları ve buna bağlı olarak aşırı yüklenme nedeniyle komşu lastiklerde arızanın meydana gelme riski özellikle dikkat edilmesi gereken bir husustur.

10.1.3 Operasyonların emniyeti için potansiyel bir tehlike arz eden kalıntılar, uçakların kalkışlarını yarıda kesmelerinden veya acil iniş yapmalarından kısmen doğrudan sorumludur. Emniyet hususunun yanı sıra, hasar gören parçaların plansız olarak gerçekleştirilen ikamesi, ciddi ekonomik cezalar içerebilmektedir.

10.1.4 Motorları yere daha yakın bir konumda yer alan yeni uçak tiplerinin geliştirilmesi problemi daha da büyümüştür. Bu nedenle; tüm havalimanı yüzeyinin temizliği, havalimanı yetkilileri tarafından sürekli olarak dikkat edilmesi gereken bir husus olmalıdır.

10.1.5 Operasyonel tecrübeye dayalı olarak; ilgili alanlarda gerekli temizlik standardının sağlanmasını ve sürdürülmesini amaçlayan uygun bir programın geliştirilmesinde gözden kaçırılmaması gereken hususlardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

10.1.6 Türbin motorlu uçaklarla ilgili tecrübeler, hareket alanı üzerindeki kalıntı probleminin en aza indirilmesi amacıyla yönelik en etkili tedbirlerin, sık aralıklarla gerçekleştirilen denetimler ve manyetik aksesuarlarla donatılmış süpürme ekipmanının kullanımı da dahil olmak üzere süpürme işlemi olduğunu göstermektedir. Uçakların geniş bir güzergâh ağında uçuşu durumunda, hasarın meydana geldiği tam lokasyonu tespit etmek zaman zaman zor olabilmektedir; ancak, düzenli denetimlerin ve süpürme işleminin uygulandığı bilinen havalimanlarının bu problemle karşılaşma ihtimali daha azdır.

10.1.7 İşleticilerin atanmış bir temsilcisi ile birlikte havalimanı yetkilisi tarafından gerçekleştirilen düzenli denetim, pek çok havalimanında halihazırda kabul gören bir uygulama olup, temizlik programının etkinliğini kanıtlayan düzenli havalimanı denetim raporlarının temelini oluşturabilmektedir. Bu tür ortak denetimlere (apron alanının yanı sıra pistler ve taksi yolları dahil olmak üzere, tüm operasyonel alanlara erişim izni verilmelidir) ilişkin düzenlemeler ve uygun bir raporlama formunun geliştirilmesi, işleticilerin bir temsilcisi ile istişare halinde gerçekleştirilebilir. Bu prosedür, kalıntının kaynağını tespit etmek üzere gerçekleştirilen analizi içeren bir süpürme önceliği/sıklığı programının tesis edilmesi amacıyla bir Devlet tarafından kullanılmıştır. Bu şekilde, büyük olasılıkla kalıntı meydana gelecek alanlar izole edilerek söz konusu alanlardaki temizlik işlemleri artırılabilir. Kalıntının kaynağının tespit edilebildiği durumlarda, sorumlularla birlikte iyileştirici önlemler de alınabilir. Bu programla bağlantılı olarak; fark edilen herhangi bir kalıntının yerinin tam olarak tespit edilmesinde yardımcı olması amacıyla, asfaltla kaplı alanın planı 20 m × 20 m'lik boyutlara sahip olan kare alanlara bölünmüştür.

10.1.8 Bilhassa apronlar üzerindeki kalıntıların muhtemel kaynağının, uçaklarına yönelik elleçleme ve hizmette tutma süreçlerinde işleticilerin kendileri tarafından gerçekleştirilen faaliyetler olduğu açıkça görülmektedir. Havayolu personeli, apron temizliği ihtiyacına yönelik eğitim ve tazeleme eğitimi alır; ancak, havalimanı otoriteleri, döküntü ve sair kalıntılar için yeterli sayıda kapaklı kapların temin edilerek kullanılmasını sağlayarak yardımcı olabilirler. Söz konusu kaplar, aynı zamanda, sahibinin kim olduğuna bakılmaksızın, hareket alanında rutin olarak kullanılan tüm araçlara da temin edilmelidir.

10.1.9 Uçak ikram şirketleri, yakıt tedarikçileri, nakliye acenteleri ve hizmet acenteleri gibi apron kullanıcıları, işleticilerin doğrudan gözetimi altında değildir. Söz konusu hizmetlerin tedariki ile işte çalışanların kendi çalışanlarına döküntülerin önlenmesi ve atık maddelerin bertaraf edilmesi konusunda usulüne uygun şekilde talimat vererek önlem aldıklarından emin olduklarının havalimanı otoriteleri tarafından kontrol edilmesi gerekmektedir. Yüklerin veya komponentlerin havaya karşı geçici olarak korunması amacıyla, ikram hizmetleri ve uçak bakım personeli tarafından polietilen torbaların ve örtülerin yaygın olarak kullanılması, bu tür materyalin motorun içine çekilmesi ihtimalini ciddi oranda arttırmaktadır. Bu durumun doğrudan sonucu olarak motor arızaları meydana gelmiştir. Yakıt ve yağ sızıntılarını apronlardan temizlemek için kullanılan kum da türbin motor ve pervane hasarının potansiyel nedenlerinden biri olup, kullanıldıktan sonra derhal ve etkin bir şekilde kaldırılmalıdır.

10.1.10 Kargo alanları ise, tamamen destek sağladıkları operasyonların mahiyeti nedeniyle, yük taşınması esnasında sandıklardan dökülebilen kayışlar, tırnaklar, kağıt ve tahta parçaları kaynaklı kontaminasyona bilhassa açıktır. Kargo alanlarında bulunan diğer ekipmanlar ise; kargo bağlama ağlarından çıkan kayış tokalarını, germe donanımlarını ve polietilen film den üretilen geniş örtüleri içermektedir. Bu alanlarda nakliye acentelerinin çalıştığı ölçüde, havalimanı otoritesi, söz konusu acentelerin bu alanları iyi durumda tutma konusunda üzerine düşen görevi üstlenmesini gerekli kılmalıdır. Gece faaliyetlerinin sık sık yapıldığı durumlarda, alanların temiz tutulabilmesi için iyi bir ışıklandırma gereklidir.

10.1.11 Taksi yolları, bypass alanları, bekleme yerleri ve pistlerin üzerinde, yakın alanların erozyo-

nundan kaynaklanan taşların ve diğer kalıntıların mevcut olması problem yaratabilecek olup, pist ve taksi yolu banketlerinin sızdırmaz hale getirilmesi dahil olmak üzere önleyici tedbirlere ilişkin kılavuz bilgiler Havaalanı Tasarım El Kitabı'nın (Doc 9157) 2 sayılı Bölümü kapsamında mevcuttur. Yeterli sızdırmazlığın sağlanmasına yönelik ihtiyaç, motor çıkıntısı daha büyük olan geniş jet uçaklarının geliştirilmesiyle daha da gün yüzüne çıkmıştır. Pist ve taksi yolu banketleri yeterince sızdırmaz hale getirilene kadar, bitki örtüsünün ve kesilen çimlerin çıkıntılı motorlara yönelik bir emme problemi teşkil etmeyeceğinden emin olunması gerekmektedir. Daha sonra daha kritik olan alanlara geçebilecek kalıntıların mevcut olmadığından emin olmak amacıyla, sızdırmaz hale getirilen asfaltlı yüzeylere tamamen bitişik alanların da düzenli olarak denetime ve gözetime tabi tutulması gerekmektedir.

Durumu kötüleşerek kumlar ile beton ve zift parçalarının açıkta kalmasına neden olan taşıma yüzeyi de başka bir ihtimali teşkil eder; olması gerektiği şekilde doldurulmayan beton bağlantı noktaları da kalıntılar için muazzam alanlar oluşturmaktadır. Etkin süpürme işlemi için söz konusu bağlantı noktaları doldurulmalıdır. Ayrıca; hareket halinde uçakların akaryakıt tanklarının havalandırmasından kaynaklanan zift taksi yolları ve pistler üzerine dökülen kerosenin de yüzey durumunun kötüleşmesine ve motor emme problemlerine neden olabileceğine dair bir gösterge mevcuttur. Söz konusu alanlar sık sık denetlenerek, kaplamanın daha çok parçalanmasının önlenmesi amacıyla gerekli olan her an derhal onarım çalışması yapılmalıdır.

10.1.13 Buzlu koşullar altında pist frenleme etkinliğinin iyileştirilmesi amacıyla döküldükten sonra pist üzerinde kalan kum ve çakıllar, buna ilişkin ihtiyacın ortadan kalkmasının ardından mümkün olan en kısa süre içerisinde kaldırılması gereken kalıntıları oluşturur. Aynı şekilde; kum, çakıl ve buz öbekleri içeren sulu karın da mümkün olan en kısa süre içerisinde kaplamadan kaldırılması gerekmektedir.

10.1.14 Havalimanında bir inşaat işinin devam ediyor olması durumunda; otoriteler, mümkünse, yüklenicilerin araçlarının hareket alanını kullanmasını yasaklamalı veya bilhassa bu araçlar inşaat atığı, çakıl ve dolgu malzemesi gibi sık sık dökülmenin meydana geldiği türdeki yükleri taşıdıkları durumlarda bu araçları işaretli şeritler ile sınırlandırarak söz konusu alanın kullanımını en aza indirmelidir. Bu araçların tekerleklerine yapışıp kalan toprak ve taşlar da serbest kalarak, daha sonraki bir zamanda, aynı alanları kullanan uçaklar için tehlike oluşturabilir. İnşaat işinin hareket alanına yakın bir yerde devam etmesi durumunda, şiddetli rüzgârların veya jet blast'ın etkisiyle kum ve küçük taşların hareket alanına uçmasını engellemek üzere bir tür tarama hizmetinin sağlanması önem arz etmektedir. İnşaatın tamamlanmasının ardından, yüklenici, çevre alanlardan tüm kalıntıları temizlemelidir.

10.2 KALINTILARIN KALDIRILMASINA YÖNELİK EKİPMANLAR

10.2.1 Temiz havalimanı kaplaması sağlamak üzere dünya genelindeki havalimanı otoriteleri tarafından çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Kalıntılar, genellikle, kaplamaların temizlenmesinde kullanılan elektrikli süpürgeler veya basınçlı hava ile çalışan süpürgeler gibi mekanik üniteler kullanılarak temizlenmektedir.

10.2.2 Manyetik ışık römorku. Bu ünite, gevşek metalik nesnelerin yüzeyden manyetik olarak toplanması için pistlerde çekmeye yönelik olarak tasarlanan iki tekerlekli bir römorktur. Fırça kısımlarına takılan bir çubuk (bar) boyunca daimi mıknatıslar monte edilir. Bu çubuk, süpürme pozisyonuna indirilir ve mıknatıs kaplama yüzeyindeki metalik nesnelere toplanarak çeker. Ancak, elektrikli süpürme ünitelerinin, bu nesnelere yüzeyden temizleme konusunda daha etkili olduğu görülecektir.

10.2.3 Mekanik süpürme üniteleri, gerekli çalışma hızında, üniteden her geçişte mümkün olan en fazla miktarda kalıntıyı temizleyecek özelliklere sahip olmalıdır. Herhangi bir kaplamanın yüzeyine ince bir şekilde yayılan ince kum için, 16km/saati alan hızlarda, tek geçişte sıranın/dizinin 98'ini toplanmıştır; küçük, demirden oluşan, metalik kalıntılar için, manyetik römorklar için ise, gerekli görülen çalışma hızında, tek geçişte yüzde 100'e kadar toplama gerçekleştirebilir. Mekanik kalıntıları kaldırma ünitelerinin, hareket sahasının faal olan kısımlarında çalıştırılacak olması halinde, söz konusu ünitelerin, uçak operasyonlarına asgari seviyede müdahale etmelerini sağlamak amacıyla, yüksek hızlarda çalışma kapasitesine sahip olması makbuldür. Birtakım kamyon monte modern süpürme üniteleri, 40 km/saat hıza kadar çalışma kapasitesine sahiptir. Genel olarak, mekanik ünitelerin bir özelliği olmakla birlikte, toplama etkinlikleri, çalışma hızı arttıkça önemli seviyede azalmaktadır.

10.3 SÜPÜRME ÜNİTESİNE YÖNELİK TESTLER

10.3.1 Süpürme üniteleri, performans testiyle düzenli olarak teste tabi tutulmalıdır. Bir Devlet tarafından performans testi için kullanılmakta olan bir uygulamanın açıklaması aşağıda verilmektedir:

- a) Ziftle kaplı, düz, pürüzsüz, beton bir alan seçerek yüzey üzerinde 6 m x 2 m'lik bir kısmını işaretleyin.
- b) Orta/İnce çakıl, iri kum ve orta/ince kum olarak belirtilen (kuru) malzemelerin her birinden alınan eşit miktarlardan oluşan 0.45 kg'lık karışımı hazırlayın.
 - 1) Orta/İnce çakıl. Bu malzemenin tane boyut dağılımı şu şekilde olmalıdır: yüzde 100'ü 9.5 mm'lik bir ekran boyutunu geçecek; ancak en fazla yüzde 2'si 2.4 mm'lik bir ekran boyutunu geçecektir.
 - 2) İri kum. Bu malzemenin tane boyut dağılımı şu şekilde olmalıdır: yüzde 100'ü 2.4 mm'lik bir ekran boyutunu geçecek; ancak parçalarından hiçbirisi 0.6 mm'lik bir ekran boyutunu geçmeyecektir.
 - 3) Orta/İnce kum. Bu malzemenin tane boyut dağılımı şu şekilde olmalıdır: yüzde 100'ü 0.6 mm'lik bir ekran boyutunu geçecek; ancak parçalarından hiçbirisi 0.3 mm'lik bir ekran boyutunu geçmeyecektir.
- c) 50 mm çapında, 8 tane yuvarlak taşın yanı sıra aşağıdakilerin her birini alın: 6 cm'lik çivi, 12 mm çapında bilyeli yatak, bir alüminyum parçası (50 milimetrekare x 1.2 mm kalınlık), ve 12 mm'lik civata somunu.

d) Orta/İnce çakıl, iri kum ve orta/ince kum karışımını test alanının üzerine eşit bir şekilde yayın. Test alanının bir çapraz çizgisine 8 adet taşı eşit aralıklarla yerleştirin, diğer çapraz çizgiye ise, çiviye, bilyeli yatağı, alüminyum kareyi ve cıvata somununu eşit aralıklarla yerleştirin.

e) Süpürme ünitesinin normal bir şekilde çalışarak hazırlanan test alanı üzerinden 16 km/sa hızda geçerken, kum ve çakılların yüzde 98'ini, taşların ve çeşitli nesnelerin ise yüzde 100'ünü toplaması gerekmektedir.

10.3.2 Süpürme ünitesinin performans testine uygun olmaması durumunda, süpürme ünitesinin kabul edilebilir operasyonel performans standardına kavuşması için aksiyon alınmalıdır. Süpürme ünitesi testlerinin sıklığı, büyük oranda, ünitenin kullanımına bağlıdır. Genel uygulama, bu testlerin her hafta düzenli olarak yapılmasıdır.





ASGARİ SÜRTÜNME SEVİYESİNİN TESPİTİNE YÖNELİK YÖNTEM

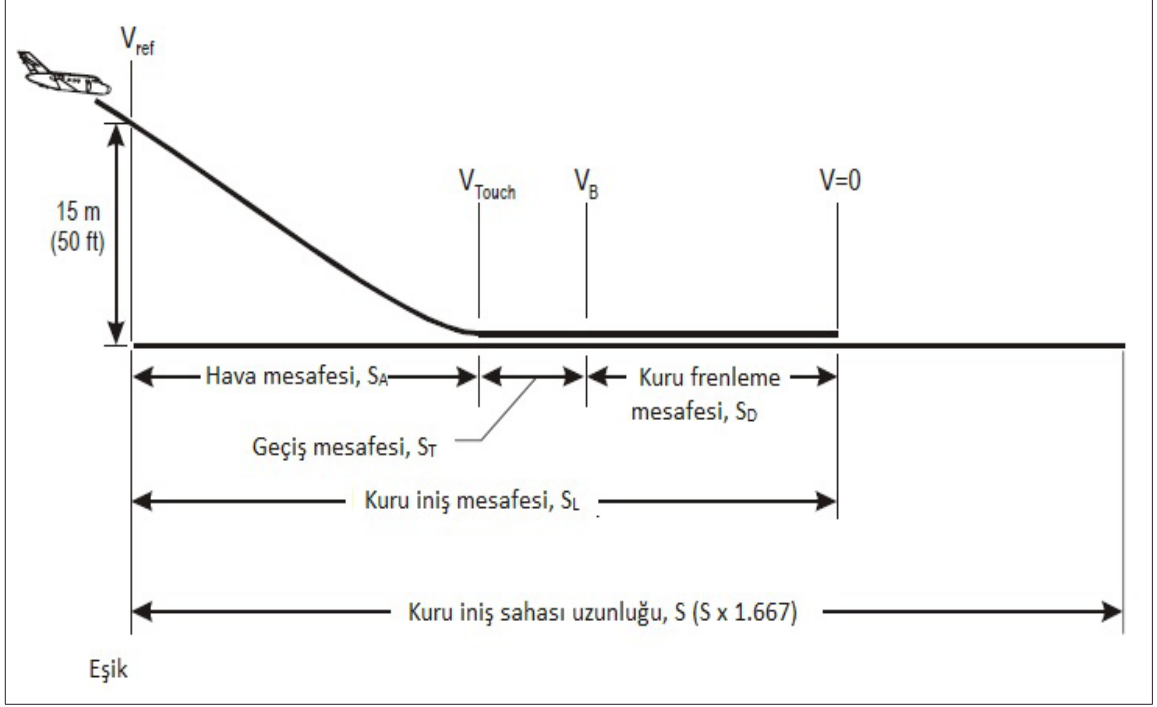
İLAVE - 1

Asgari Sürtünme Seviyesinin Tespitine Yönelik Yöntem

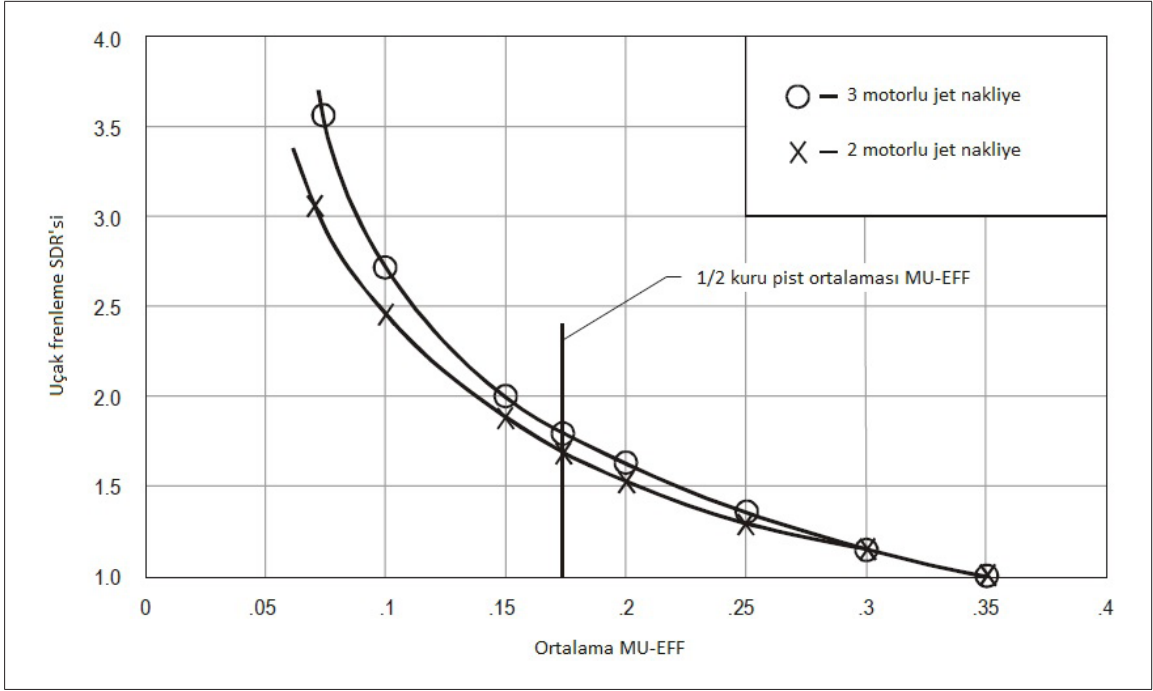
1. Tarihsel olarak, “asgari sürtünme seviyesi” (MFL) terimi, pistin ıslak olduğu durumlarda uçakların emniyetli bir şekilde operasyon gerçekleştirmelerini sağlamaya ilişkindir. Bu bölüm kapsamında açıklanan yöntem, ıslak pist “MFL”ini, Birleşik Devletler Federal Havacılık İdaresi (FAA) tarafından uçak ıslak iniş performansı olarak tanımlanan ıslak iniş sahası uzunluğuna eşitleyerek MFL'nin tanımlanması probleminde mantıklı bir yaklaşım getirmeye gayret etmektedir.

2. Herhangi bir uçağa ilişkin kuru iniş sahası uzunluğu, Şekil A1-1'de gösterildiği üzere, kuru bir pist yüzeyi üzerinde gerçekleştirilen sertifikasyon frenleme testleri esnasında tespit edilmektedir. Islak pist operasyonu için, kuru iniş sahası uzunluğu yüzde 15 oranında arttırılır. Böylece; uçak ıslak iniş sahası uzunluğunun elde edilmesi amacıyla, sertifikasyon uçak kuru iniş mesafesinin hava mesafesi, geçiş mesafesi ve frenleme mesafesinden oluşan toplam üç segmentinin iki faktörle $1.667 \times 1.15 = 1.92$ çarpıldığı görülmektedir. Aslında; Federal Havacılık Düzenlemeleri (FAR), uçağın ortaya çıkardığı ıslak pist frenlemesine ilişkin sürtünme katsayısının, kuru pist frenlemesine ilişkin sürtünme katsayısının yaklaşık yarısına veya 1.92 oranındaki ıslak/kuru frenle durma mesafesine kadar düşürülmesine izin vermektedir.

3. Şekil A1-2 kapsamında; tipik 2 motorlu dar gövde ve 3 motorlu geniş gövde jet nakliye uçakları için, ıslak/kuru frenle durma mesafe oranının ortalama ıslak pist frenlemesine ilişkin sürtünme katsayısı ile varyasyonu gösterilmektedir. Şekil A1-2'deki eğriler; MU-EFF kuru pistinin yarısının kullanılmasının sonucunda ortaya çıkan ıslak/kuru frenle durma mesafesi oranının (SDR) 2 motorlu jet nakliye uçaklarında 1.68, 3 motorlu jet nakliye uçaklarında ise 1.77 olduğunu göstermektedir. Uçağın aerodinamik sürüklenmesinin ve tekerleklerin yuvarlanma direncinin yanı sıra tekerlek frenlemesinin uçağın her durma performansı üzerindeki etkileri nedeniyle, bu SDR'lerin 1.92'den daha az olduğu kayda alınmalıdır.



Şekil A1-1. Uçak iniş terminolojisi



Antvik Uçak SDR'si/Ortalama MU-EFF korelasyon denklemi:

$$SDR = A/MU-EFF + B/MU-EFF^2 + C/MU-EFF^3 + D/MU-EFF^4 + E/MU-EFF^5$$

$$A = +0.447126$$

$$A = +0.411922$$

$$B = -4.29469E-2$$

$$B = -2.6458E-2$$

$$C = +4.05005E-3$$

$$C = +2.05336E-3$$

$$D = -2.34017E-4$$

$$D = -1.01815E-4$$

$$E = +5.61025E-5$$

$$E = +2.22342E-5$$

Şekil A1-2. Uçak ıslak/kuru frenle durma mesafesi oranı ve ortalama MU-EFF (iniş esnasında ters motor itkisi kullanılmamıştır)

Mevcut durumda pist sürtünme ölçüm ekipmanlarına atanan asgari ıslak pist sürtünme değerleri, büyük oradan tecrübeler ve bazı pist sürtünme testlerine dayalı olarak gelişigüzel seçilmiştir. Bu sürtünme değerleri seçilirken, söz konusu değerlerin, ortalama uçak kuru pist frenleme MU-EFF'sinin yarısı kullanılarak elde edilenden daha yüksek veya daha düşük uçak ıslak/kuru frenleme SDR'si ile sonuçlanıp sonuçlanmayacağını tespit edecek herhangi bir yöntem yoktu.

4. Bu önerilen yöntemde, ortalama bir ıslak pist frenleme MU-EFF'sinin hesaplanabilmesi amacıyla, pist sürtünme test cihazı MFL numaralarının eşdeğer uçak frenleme MU-EFF numaralarına dönüştürülmesi için NASA Kombine Viskoz/Dinamik Suda Tekerlek Kayması Teorisi kullanılır. Sonrasında, pist sürtünme test cihazı MFL'nin, uçak durma performansı açısından koruyucu olup olmadığını tespit etmek üzere, pist sürtünme test cihazı MFL doğrultusunda hesaplanan bu MU-EFF, Şekil A1-2'ye girilir.

Hesaplama prosedürü

5. NASA Kombine Viskoz/Dinamik Suda Tekerlek Kayması Teorisi (bu ilavenin sonundaki 13. ve 3. referansları inceleyiniz), farklı büyüklüklerdeki tekerleklerin ıslak kaplamalarda oluşturduğu sürtünme/hız eğrilerinin, lastik kauçuk bileşenlerinin ve şişirme basınçlarının, gerek sürtünme (MU/MU-ULT) gerek hız (V/VC) için boyutsuz oranlar kullanılarak normal hale getirilebileceğini öngörmektedir. Bu yaklaşım kullanılarak, ıslak, su basmış veya sulu kar ile kaplanmış pistlerde geliştirilen uçak etkin frenleme katsayısını (MU-EFF) tahmin etmek üzere, pist sürtünme test cihazı ile gerçekleştirilen test sonucunda aşağıdaki denklemler elde edilmiştir.

6. Islak pist korelasyonu denklemleri

Tahmin edilen uçak tekerleği (MU-MAX)A:

$$(MU-MAX)A = (MUT)(MU-ULT)A/(MU-ULT)T \quad (1)$$

Tahmin edilen uçak frenlemesi (MU-EFF)A:

$$(MU-EFF)A = 0.2(MU-MAX)A \\ + 0.7143(MU-MAX)2A \quad (2)$$

Tahmin edilen uçak hızı (V)A:

$$(V)A = (V)T(VC)A/(VC)T \quad (3)$$

Karakteristik suda tekerlek kayması hızı (VC):

Uçak: (VC)A = 6.35 , km/s;

$$P = kPa \text{ olarak tekerlek lastiği basıncı} \quad (4)$$

Test cihazı: (VC)T'nin, su basmış kaplama üzerinde gerçekleştirilen deney testi sonucunda belirlenmesi gerekmektedir (Tablo A1-1).

Karakteristik sürtünme katsayısı (MU-ULT):

$$\text{Uçak: } (MU-ULT)A = 0.93 - 0.0001596(PA) \quad (5)$$

Test cihazı:

(MU-ULT)'nin, kuru kaplama üzerinde gerçekleştirilen düşük hız (1.6–3.2 km/saat) deney testi sonucunda belirlenmesi gerekmektedir (Tablo A1-1).

(MU)T sürtünme test cihazı ıslak pist verilerinden elde edilir

(V)T (MU)T'yi elde etmek için sürtünme test cihazı test hızı

PA uçak tekerleği şişirme basıncı, kPa

Alt simgeler: A = uçak; T = pist sürtünme test cihazı

7. Örnek hesaplama. Herhangi bir pist sürtünme test cihazına ilişkin asgari sürtünme seviyesi (MFL), 65 km/saatte 0.5 ve 95 km/saatte 0.41'dir (bu ekin sonundaki 4. referansı inceleyiniz). Bu sürtünme ve hız değerlerinin, Şekil A1-2'de gösterilen 2 motorlu jet nakliye uçağına ilişkin eşdeğer MU-EFF ve hız değerlerine dönüştürülmesi prosedürü aşağıda aşamalı olarak gösterilmektedir. Bu MU-EFF değerlerinin ortalaması, uçağın frenleme SDR'sini elde etmek için Şekil A1-2'de kullanılacak olan uçağına ilişkin bir değer elde etmek üzere, 0–278 km/saatlik (0–150 mil) bir uçak frenleme hızı aralığı üzerinden hesaplanacaktır; sonrasında, elde edilen bu SDR, kuru pist uçak MU-EFF'sinin yarısı kullanılarak elde edilen SDR ile karşılaştırılabilecektir. Böylece, 65 km/saat ve 95 km/saat test hızlarında sürtünme test cihazı MFL değerlerinin, 2 motorlu jet nakliye ıslak pisti için koruyucu olup olmadığı tespit edilebilecektir.

1. Adım 65 km/saat ve 95 km/saat olan iki sürtünme test cihazı test hızında, bu uçağına ilişkin (MU-MAX)A değerlerini hesaplamak için (1) sayılı denklem ve Tablo A1-1 kullanılır.

65 km/s için: $(MU-MAX)A = 0.5(0.76)/1.0 = 0.38$

95 km/s için: $(MU-MAX)A = 0.41(0.76)/1.0 = 0.312$

Not.– Yukarıda gösterilen (MU-MAX)A değerleri, bu ıslak pist asgari sürtünme seviyesinde frenleme yapamayan uçak tekerleğine ilişkin ıslak pist azami sürtünme katsayılarını ifade etmektedir.

2. Adım İki sürtünme test cihazı test hızında bu uçağına ilişkin MY-EFF'yi hesaplamak için (2) sayılı denklem kullanılır.

65 km/s için:

$(MU-EFF)A = 0.2(.38) + 0.7143(.38)^2 = 0.179$

95 km/s için:

$$(MU-EFF)A = 0.2(0.312) + 0.7143(0.312)^2 = 0.132$$

3. Adım 65 km/saat ve 95 km/saat olan sürtünme test cihazı test hızlarında, eşdeğer uçak hızlarını hesaplamak için (3) sayılı denklem ve Tablo A1-1 kullanılır.

$$65 \text{ km/s için: } (V)A = 65(207.5)/91.2 = 147.9 \text{ km/s}$$

$$95 \text{ km/s için: } (V)A = 95(207.5)/91.2 = 216.15 \text{ km/s}$$

4. Adım Eş zamanlı denklemler geliştirmek ve bu denklemleri çözmek için, doğrusal bağlanım denklemi $(MU-EFF)A = m(V)A + b$ ve 2. ve 3. Aşamalarda elde edilen $(MU-EFF)A$ ve $(V)A$ değerleri kullanılır.

$$0.179 = 147.9 m + b$$

$$0.132 = 216.15 m + b$$

$$m = (0.179 - 0.132)/(147.9 - 216.15)$$

$$m = -0.00068$$

$$b = 0.179 - 147.9 (-0.00068)$$

$$b = 0.280$$

$$(MU-EFF)A = 0.280 - 0.00068(V)A \quad (6)$$

Frenle iniş sırasında herhangi bir VB fren uygulama hızından geliştirilen ortalama MU-EFF, VB = 278 km/saat (150 mil) için VB/ hızında veya 196 km/saat (106 mil) hızda meydana gelir. $(V)A = 196$ km/saat (106 mil) için tahmin edilen ortalama MU-EFF'yi hesaplamak için (6) sayılı denklem kullanılır.

$$(MU-EFF)A = 0.280 - 0.00068(196) = 0.1468$$

$$\text{Ortalama ıslak MU-EFF} = 0.1468$$

5. Adım Ortalama ıslak MU-EFF = 0.1468 için 2 motorlu jet nakliye eğrisi üzerindeki tahmini ıslak/kuru durma mesafesi Şekil A1-2'den faydalanılarak bulunur veya Şekil A1-2'deki Antvik korelasyon denklemi kullanılır.

$$SDR = 0.447126/0.1468 - 4.29469E-2/0.14682$$

+ 4.05005E-3/0.14683 – 2.34017E-4/0.14684

+ 5.61025E-5/0.14685

SDR = 1.91

Bu SDR değeri (1.91), uçak ıslak/kuru SDR = 1.68 (bkz. Şekil A1-2) ile karşılaştırıldığında, ıslak pist MFL'ye ilişkin sürtünme test cihazı değerlerinin, Kanuni pist sürtünme test cihazı için makul olduğu görülmektedir.

Sonuç ve Açıklamalar. MFL yöntemi kullanılarak, 2 motorlu ve 3 motorlu jet nakliye için, 278 km/saat (150 mil), 259 km/saat (140 mil), 241 km/saat (130 mil) ve 222 km/saat (120 mil) hızlarındaki fren uygulamalarına yönelik bezer hesaplamalar yapılmıştır. Sonuçlar Tablo A1-2'de gösterilmektedir. Bu hesaplamalar doğrultusunda, 278 km/saatlik (150 mil) fren uygulama hızının, V1 hızındaki veya civarındaki herhangi bir yarıda kesilen kalkışı temsil ederken, düşük fren uygulama hızlarının ise, tipik uçak iniş koşullarını temsil ettiği öngörülmektedir. Tablo A1-2'de, düşük fren uygulama hızlarının, 278 km/saatlik (150 mil) fren uygulama hızına yönelik duruma kıyasla, tahmini (MFL yöntemi) ile gerçek uçak ıslak/kuru frenleme SDR'si arasında daha yakın bir uyum olduğunu gösterdiği görülebilir.

REFERANSLAR

1. Horne, Walter B. "Pist Kayganlığı Araştırmasının Durumu", Taşımacılık Araştırma Kaydı 624. İkinci Uluslararası Kızaklama Konferansı. Columbus, Ohio, 1977, syf. 95–121.
2. Horne, W.B. "Uçak/Yer Aracı Pist Sürtünme Ölçümleri Arasındaki Korelasyon". Uluslararası Havayolu Pilotları Derneği için hazırlanmıştır.
3. Horne, W.B. ve F. Buhlmann. "Islak Kaplamaların Kızaklama Direncinin ve Micro/Makro Dokusunun Derecelendirilmesi Yöntemi". Lastik ile Kaplamanın Sürtünme Etkileşimi, ASTM STP 793, 1983, syf.181–218.
4. Anon. "Kızaklamaya Dirençli Havalimanı Kaplama Yüzeylerinin Ölçümü, Yapımı ve Bakımı". – FAA Tavsiye Niteliğinde Genelge 150/5320-12B.

Sürtünme ölçüm cihazı/uçak	Test tekerlek lastiği basıncı (kPa)	Sürtünme katsayısı özellikleri (MU-ULT)	Karakteristik suda tekerlek kayması hızı VC (km/s)
Pist sürtünme test cihazı	207	1.0	91.2
Yüzey sürtünme test cihazı	207	1.1	91.2
Skidometer	207	1.15	91.2
Mu-meter	69	1.1	80.5
2 motorlu jet nakliye	1 069	0.76	207.5
3 motorlu jet nakliye	1 207	0.738	220.5

Tablo A1-1. Sürtünme test cihazı/uçak frenleme lastiği koşulları

Fren uygulama hızı (km/sa (kt))	*RFT tahmini uçak MU-EFF'si	*RFT tahmini uçak ıslak/kuru SDR'si	*Hesaplanan uçak ıslak/kuru SDR'si	Uçak tipi
278 (150)	0.1467	1.91	1.63	2 motorlu jet nakliye
259 (140)	0.1552	1.84	1.73	
241 (130)	0.1637	1.77	1.76	
222 (120)	0.1722	1.71	1.78	
(150)	0.1469	2.04	1.76	3 motorlu jet nakliye
(140)	0.1547	1.96	1.80	
(130)	0.1624	1.89	1.83	
(120)	0.1702	1.82	1.86	
** MFL Yönteminden				
** Ortalama ıslak ortalama MU-EFF = ½ kuru ortalama MU-EFF kullanılarak				

Tablo A1-2. MFL Yöntemi kullanılarak, gerçek ve tahmini uçak ıslak/kuru frenle durma mesafesi oranına ilişkin fren uygulama hızının etkisi





İLAVE 2

SÜRTÜNME ÖLÇÜMÜ PROSEDÜRLERİ

İLAVE - 2

Sürtünme Ekipmanlarının Mevcut Olmadığı Hallerde, Turbo-Jet Uçak Operasyonlarına Hizmet Veren Havalimanlarında Gözle İnceleme Pist Bakım İncelemelerinin Gerçekleştirilmesine İlişkin Prosedürler

SÜRTÜNME ÖLÇÜMÜ PROSEDÜRLERİ

1. Havalimanında sürtünme ekipmanının mevcut olmaması durumunda, işletici, kaplama yüzeyinin, uçak operasyonları için makbul olmasını sağlamak amacıyla, periyodik olarak gözle inceleme pist bakım incelemesi gerçekleştirmelidir. İşletici, gözle inceleme süreçlerini gerçekleştirirken kullanılan tüm araçlarda uygun haberleşme ekipmanı ve frekansları sağlamalıdır. Böylece, havalimanı işletim personeli, kontrol edilen ve edilmeyen kolaylıklarda, uygun yer kontrol ve/veya havalimanı danışma frekanslarını izleyebilir. Gözle inceleme pist bakım incelemeleri gerçekleştirilirken aşağıdaki prosedürler takip edilmelidir.

2. Gözle inceleme pist incelemelerinin sıklığı Islak kaplama yüzeylerinin, tavsiye edilen asgari seviyelerin altında bozulmamasını sağlamak için, turbo-jet uçak operasyonlarını hizmet eden tüm havalimanlarında gözle inceleme pist incelemeleri gerçekleştirilmelidir. Gözle inceleme pist incelemelerinin programlandırılmasında bir kılavuz olarak kullanılabilir olan Tablo A2-1'de, her pist sonuna ilişkin günlük turbo-jet uçak operasyonlarının sayısı doğrultusunda, sürtünme incelemelerinin gerçekleştirilmesine yönelik olarak öngörülen sıklık yer almaktadır.

3. Kaplama yüzeyi koşullarının yıllık olarak incelenmesi. Gözle inceleme pist incelemeleri sırasında, kaplama yüzey koşulları kaydedilmeli ve yüzeydeki kauçuk birikintisinin boyutu ve miktarı, kaplama dokusunun türü ve durumu, drenaj sorunlarına ilişkin herhangi bir kanıt, yüzey işleme durumu ve kaplamanın yapısal eksikliklerine ilişkin herhangi bir kanıt belirtilmelidir. Tablo A2-2'de, konma bölgesinde biriken gözle görülebilen tahmini kauçuk kalıntılarına ilişkin bir yöntem gösterilmektedir. Denetçi, kaplama dokusunu kaplayan kauçuk kalıntıların yüzdesinin tahmin edilmesine yönelik bir yardımcı olarak, konma bölgesindeki birkaç lokasyonda kaplama yüzeyine el ile vurmalıdır. Tablo A2-2'de yer alan Mu değerleri, sabit frenleme kayması modunda çalışan sürekli sürtünme ölçüm cihazlarından elde edilen değerleri temsil etmektedir. Tablo A2-3'te, kaplamalardaki kanalların durumunu kodlama yöntemi gösterilirken, Tablo A2-4'te ise, kaplama yüzey türünü kodlama yöntemi gösterilmektedir. Bu kodlar, kaplama yüzey koşulları ile ilgili notların hazırlanması için kısa kesilmiş/özet bir yöntem olarak sağlanmaktadır.

4. Kaplama dokusu ölçümünün sıklığı. Turbo-jet uçakların her pist sonu için 31 günlük inişleri/varişleri aşması halinde, kaplama dokusu derinlik ölçümleri, asgari olarak yılda üç kez gerçekleştirilmelidir. Pistteki her konma bölgesinde, orta nokta bölgesinde ve rollout bölgesinde asgari olarak üç ölçüm gerçekleştirilmelidir. Her bir bölge için ortalama bir doku derinliği kaydedilmelidir. Bu ölçümler, sürtünme ölçümlerinin gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğine bakılmaksızın, pist yüzey koşullarına ilişkin olarak gerçekleştirilen rutin havalimanı denetiminin bir parçası olmalıdır. Ölçümler, kirlenici maddelerin birikmesi ve/veya uçak frenleme etkinliğinin aşındırma/perdahla-

ma etkileri sebebiyle kaplama yüzeyinin dokusal olarak bozulmasını değerlendirmek üzere kullanılabilir. Oluklu kaplamalar ile ilgili olarak, enine derzlerin veya ışık tertibatların yakınlarındaki oluklu olmayan alanlarda doku derinliği ölçümleri gerçekleştirilmelidir.

5. Kaplama yüzey dokusu ölçümü. Kaplamaların makro doku derinliklerinin ölçülmesinde aşağıdaki prosedür etkili olmakla birlikte, söz konusu prosedür, kaplama yüzeyinin mikro doku özelliklerini ölçmek için kullanılmayacaktır. Pist uzunluğu boyunca doku derinliği, iyi kızaklama direnci özellikleri için, ortalama olarak, en az 0.625 mm olmalıdır. Ortalama makro doku derinliği elde etmek için, pist yüzeyinin tümü üzerinde temsili örnekler alınmalıdır. Gerekli örnek sayısı, yüzey dokusundaki değişimlere bağlı olacaktır. Kullanılan ekipman, ölçüm yöntemi ve hesaplamalar aşağıda açıklanmaktadır:

Ekipman. Şekil A2-1'in sol tarafında, 15 cm³ değerindeki gres hacmini ölçmek için kullanılan tüp gösterilmektedir.

Sağ tarafta, gresin tüpten çıkarılması için kullanılan tam oturan bir tulumba gösterilmekte olup, ortada ise, gresin pist yüzeyindeki boşlukları girmesi için kullanılan kauçuk sıkmaç gösterilmektedir. Sıkmaç üzerindeki kauçuk levha, kullanımda kolaylık sağlamak amacıyla bir parça alüminyuma çimento ile yapıştırılır. Herhangi bir genel amaçlı gres kullanılabilir. Ölçüm tüpünün uzunluğunun uygun bir şekilde seçiminde, Şekil A2-2'de, 15 cm³ hacmindeki bir dahili tüpe ilişkin olarak tüpün iç çapı ile tüp uzunluğu arasındaki ilişki gösterilmektedir. Tulumbanın ölçüm tüpüne tam oturmasını için, tulumba, mantardan veya başka bir esnek malzemedir.

Ölçüm. Bilinen gres hacmini ölçme tüpü, tutulmuş havanın kaçmasını önlemek amacıyla, macun ıspatulası gibi basit bir alet ile dikkatli bir şekilde tamamen sıkıştırılır ve uçlar, Şekil A2-3'te gösterildiği üzere dört köşeli hale getirilir. Şekil A2-4'te, doku ölçümü prosedürünün genel görünümü gösterilmektedir. Maskeleyenme bandı çizgileri, yaklaşık 10 cm aralıkla kaplama yüzeyine yerleştirilir. Sonrasında, gres, tulumba yardımıyla ölçüm tüpünden çıkarılarak, maskeleyenme bandı çizgileri arasına yerleştirilir. Ardından, kauçuk sıkmaç yardımıyla, maskeleyenme bandında veya sıkmaçta gres kalmayacak şekilde, pist kaplama yüzeyinin boşluklarına yerleştirilir. Son olarak, maskeleyenme bandı çizgilerinin mesafesi ölçülür ve gres ile kaplanan alan hesaplanır.

Hesaplama. Alan hesaplandıktan sonra, aşağıdaki denklemler kullanılarak, kaplama yüzeyinin ortalama doku derinliği hesaplanır.

$\text{Doku derinliği (cm)} = \frac{\text{Gres hacmi (cm}^3\text{)}}{\text{Gres ile kaplanan alan (cm}^2\text{)}}$
$\text{Ortalama doku derinliği} = \frac{\text{Münferit testlerin toplamı}}{\text{Toplam test sayısı}}$

Pist sonu günlük turbo-jet uçak varışları	Pist sonu yıllık uçak ağırlığı (milyon kg)	Asgari sürtünme inceleme sıklığı
15'in altında	447'nin altında	Yılda bir kez
16 ila 30	448 ila 838	Her 6 ayda bir
31 ila 90	839 ila 2404	Her 3 ayda bir
91 ila 150	2405 ila 3969	Her ayda bir
151 ila 210	3970 ila 5535	Her 2 haftada bir
210'un üzerinde	5535'in üzerinde	Haftada bir

Not.– İlave 6'da belirtilen prosedürler doğrultusunda ilk iki sütunun hesaplanmasının ardından, havalimanı işleticisinin, öncelikle yüksek değere sahip olan sütunu, sonrasında ise son sütundaki uygun değeri seçmesi gerekmektedir.

Tablo A2-1. Gözle inceleme pist incelemelerinin sıklığı

Kauçuk kalıntı birikintisinin sınıflandırılması	Pistin konma bölgesindeki kaplama dokusunu kaplayan kauçuğun tahmini yüzdesi	Değerlendiren şahıs tarafından gözlemlendiği üzere, pistin konma bölgesindeki kaplama dokusunu kaplayan kauçuğa ilişkin açıklama	Konma bölgesindeki ortalama 150 m'lik segmentlerdeki tahmini Mu değerleri aralığı	Havalimanı otoritesi tarafından gerçekleştirilecek olan, öngörülen işlem seviyesi
Çok az	%5'in altında	Aralıklı olarak her bir tekerlek izi; maruz kalan yüzey dokusunun %95'i	0.65 veya üzeri	Yoktur
Az	%6-20	Üst üste gelmeye başlayan her bir tekerlek izi; maruz kalan yüzey dokusunun %80 ila 94'ü	0.55 ila 0.64	Yoktur
Az ila Orta	%21-40	Merkezden itibaren 6 m'lik trafik alanı; maruz kalan yüzey dokusunun %60 ila 79'u	0.50 ila 0.54	Bozulmanın yakından izlenmesi
Orta	%41-60	Merkezden itibaren 12 m'lik trafik alanı; maruz kalan yüzey dokusunun %40 ila 59'u	0.40 ila 0.49	120 gün içerisinde kauçuğun giderilmesinin programlanması
Orta ila Yoğun	%61-80	Merkezden itibaren 15 fitlik trafik alanı; vulkanize edilerek kaplama yüzeyine yapıştırılan kauçuğun %30 ila 69'u; maruz kalan yüzey dokusunun %20 ila 39'u	0.30 ila 0.39	90 gün içerisinde kauçuğun giderilmesinin programlanması
Yoğun	%81-95	Vulkanize edilerek kaplama yüzeyine yapıştırılan kauçuğun %70 ila 95'i; giderilmesi zor olacaktır; kauçuğun parlak veya parıltılı bir görünümü vardır; maruz kalan yüzey dokusunun %5 ila 19'u	0.20 ila 0.29	60 gün içerisinde kauçuğun giderilmesinin programlanması
Çok yoğun	%96-100	Tamamen vulkanize edilerek yüzeye yapıştırılan kauçuk; oldukça giderilmesi zor olacaktır; kauçuğun parlak veya parıltılı bir görünümü vardır; maruz kalan yüzey dokusunun %0 ila 4'ü	0.19'un altında	60 gün veya mümkün olan en kısa süre içerisinde kauçuğun giderilmesinin programlanması
<p>Not.— Kauçuk birikintisi ile ilgili olarak, havalimanı işleticisinin, kaplamanın türü ve yaşı, yıllık iklim koşulları, yılın belirli zamanı, pistlerde faaliyet gösteren geniş gövdeli uçakların sayısı ve pistlerin uzunluğu olmak üzere göz önünde bulunduracağı başka faktörler de vardır. Bu doğrultuda, tavsiye edilen işlem seviyesi havalimanında karşılaşılan koşullara bağlı olarak farklılık gösterebilecektir. Yukarıdaki tabloda yer alan Mu aralıkları, sabit frenleme kayması durumunda çalışan sürekli sürtünme ölçüm cihazlarından elde edilen değerleri temsil etmektedir. Mu aralıkları, yaklaşık olarak belirlenmiş olup, yalnızca, bu cihazların mevcut olmaması halinde havalimanı işletici tarafından kullanılacaktır. Cihazların mevcut olması halinde ise, havalimanı işleticisi, gerçek kauçuk sınıflandırma seviyesini belirlemek için pistler üzerinde sürtünme incelemeleri gerçekleştirmelidir.</p>				

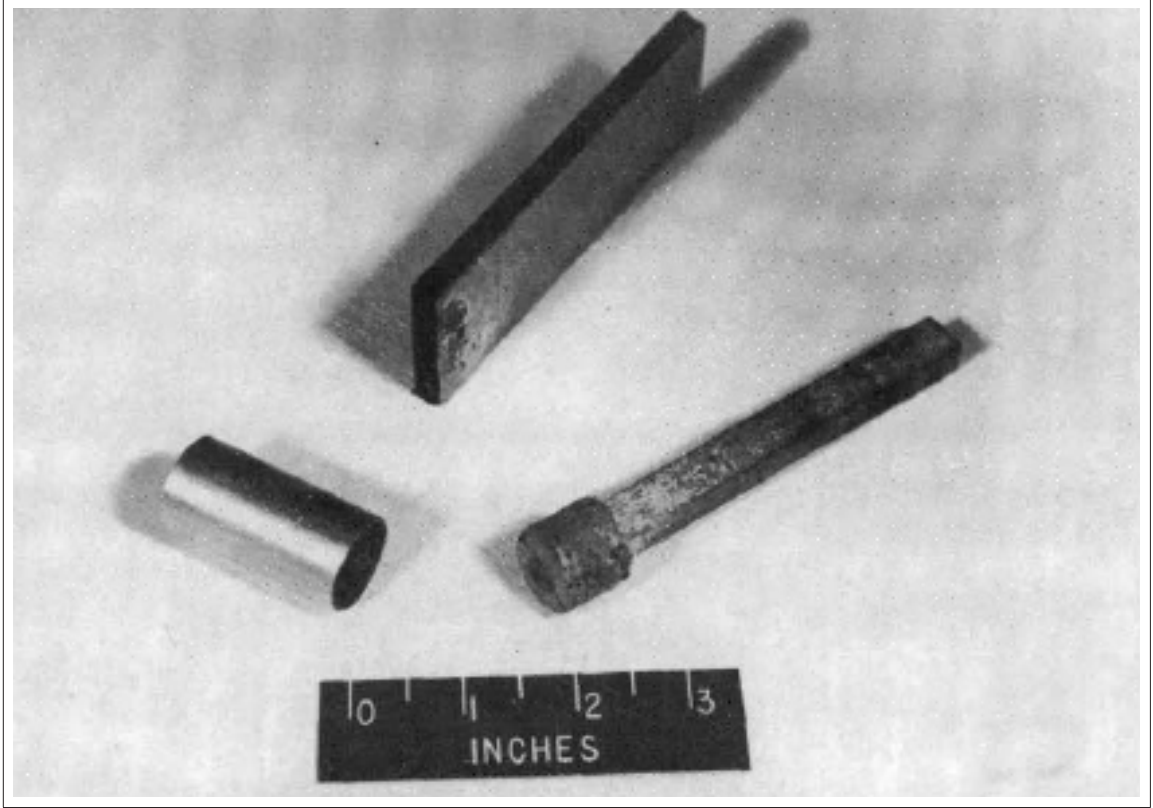
Tablo A2-2. Pist üzerinde biriken kauçuk kalıntılarının gözle tahmin edilmesine ilişkin inceleme yöntemi

Kaplama yüzeyi işlemi	Alfa kodu	Nümerik kodlama ve açıklaması
Oluk türü	H	0 – yok 1 – kesikli oluklar 2 – plastik oluklar
Oluk durumu	G	0 – kaplama genelinde eşit derinlik 1 – olukların %10'u etkili değildir. 2 – olukların %20'si etkili değildir. 3 – olukların %30'u etkili değildir. 4 – olukların %40'ı etkili değildir. 5 – olukların %50'si etkili değildir. 6 – olukların %60'ı etkili değildir. 7 – olukların %70'i etkili değildir. 8 – olukların %80'i etkili değildir. 9 – olukların %90'ı etkili değildir.
* Bu seviyenin aşılması durumunda, havalimanı işleticisi, oluk etkinliğini iyileştirmek için gerekli düzeltici tedbirleri almalıdır.		

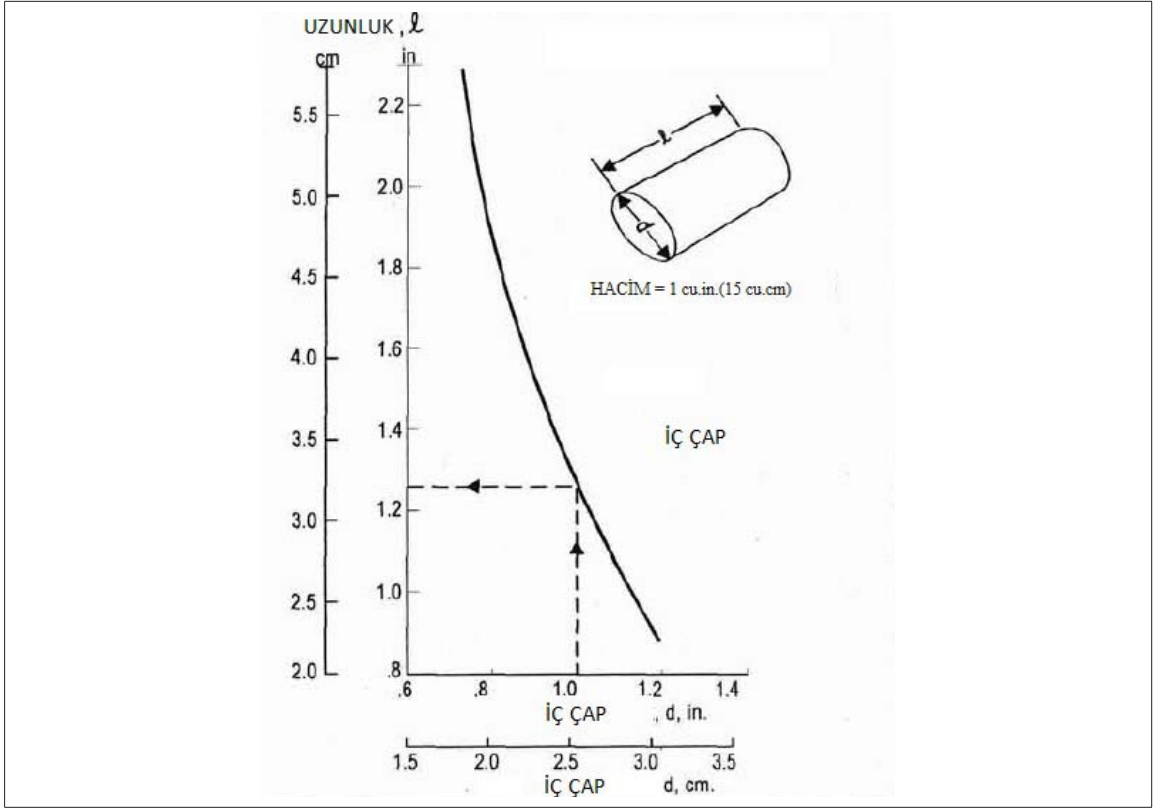
Tablo A2-3. Oluk koşullarına yönelik alfanümerik kodlama

Kaplama yüzeyi türü	Alfa kodu	Nümerik kodlama ve açıklaması
Asfalt beton kaplama	A	0 – bitümlü harç kaplama 1 – yeni, asfalt kaplı agrega, siyah renkli 2 – mikro doku, %75 ince agrega, agrega rengi 3 – karışık doku, 50-50 ince, kalın agrega, agrega rengi 4 – makro doku, %75-100 kalın agrega 5 – aşınmış yüzey, kalın agreganın çıkıntı yapması ve/veya aşınmaya sebep olması 6 – açık gradasyonlu yüzey tabakası, gözenekli sürtünme tabakası 7 – örtme tabakası 8 – kauçuklanmış örtme tabakası 9 – diğer
Portland çimentolu beton kaplama	C	0 – bitmiş kemer 1 – mikro dokulu, çoğunlukla ince agrega 2 – makro dokulu, çoğunlukla kalın agrega 3 – aşınmış yüzey, kalın agreganın çıkıntı yapması ve/veya aşınmaya sebep olması 4 – sürüklenmiş çuval bezi 5 – süpürgeli veya fırçalı 6 – kablo tarak 7 – dişli kablo 8 – oluklu şamandıra 9 – diğer

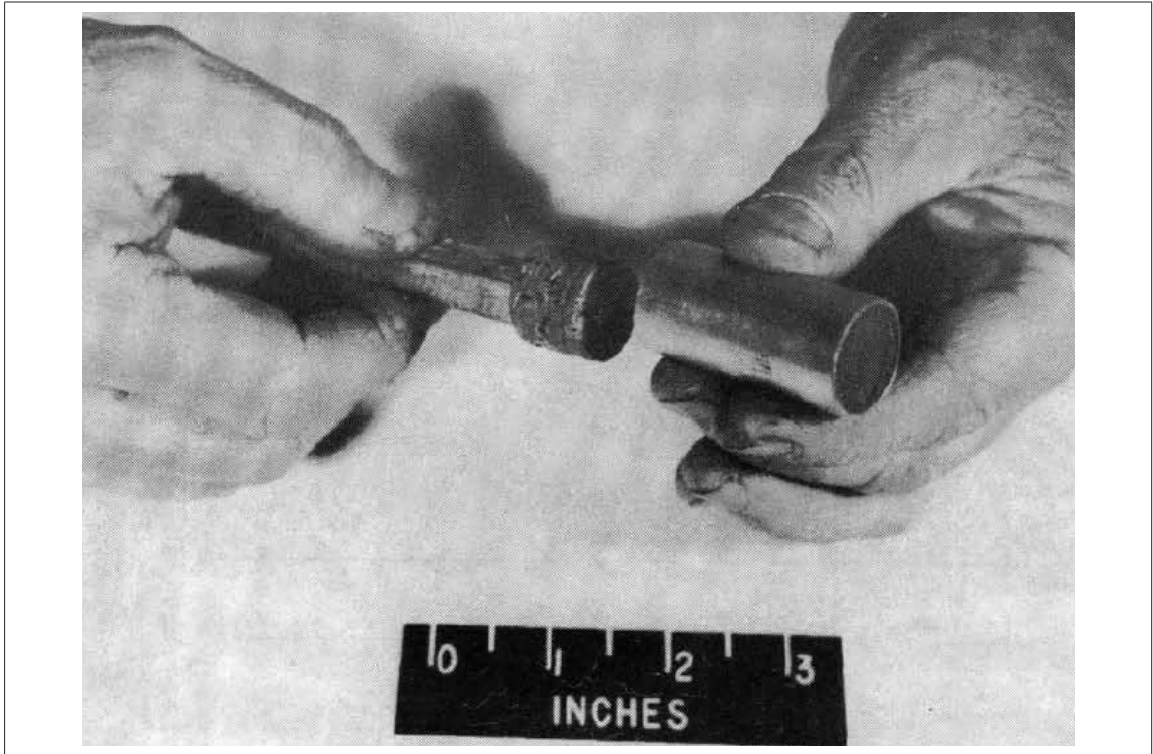
Tablo A2-4. Kaplama yüzeyi türüne ilişkin alfanümerik kodlama



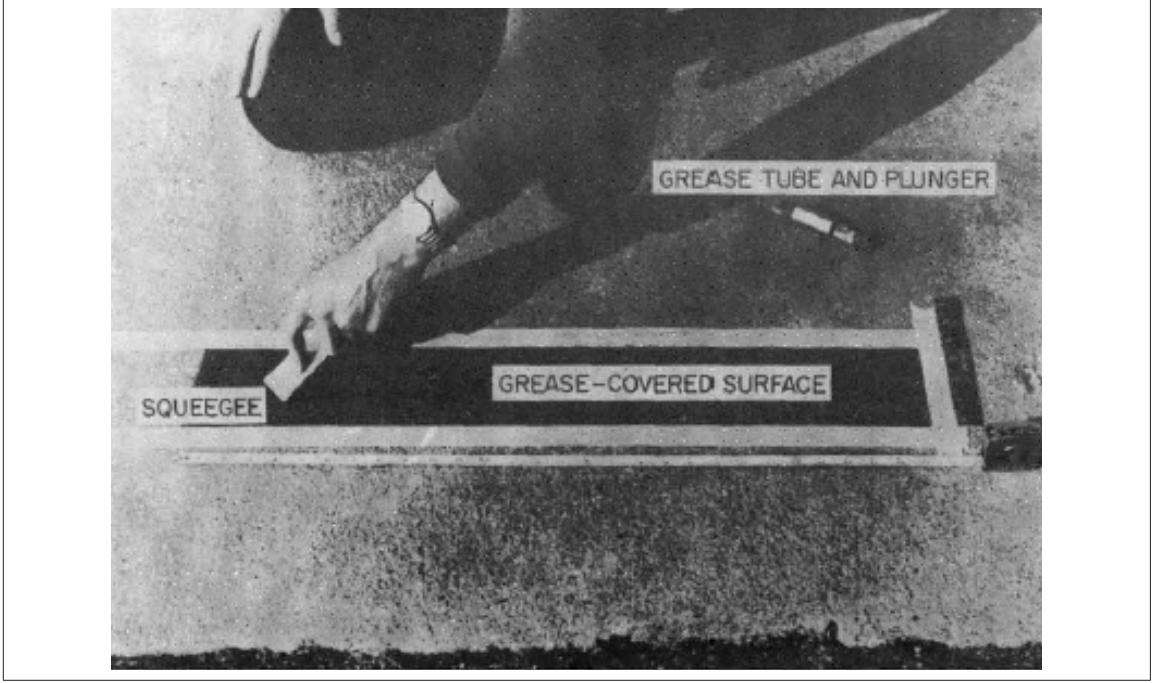
Œekil A2-1. Gres hacmi ¼lçme t¼p¼, tulumba ve kauçuk sıkmaç



Şekil A2-2. Bir inç ölçmek üzere ölçüm tüpü boyutları



Şekil A2-3. Gres ile doldurulmuş ölçüm tüpü



Şekil A2-4. Pist yüzeyi doku derinliğini ölçmeye yönelik olarak gres uygulaması tekniğinde kullanılan cihaz örneği





İLAVE

3

NASA SERTİFİKASYONU TEST PROSEDÜRLERİ

İLAVE - 3

Havalimanı Kolaylıklarında Kullanılan Yeni Sürekli Sürtünme Ölçüm Ekipmanlarına Yönelik NASA Sertifikasyon Test Prosedürü

GİRİŞ

1950'li yıllardan itibaren, tüm ıslaklık türleri ve kirlilik koşulları altında pist sürtünme performansını izlemek üzere çok sayıda farklı sürtünme ölçüm cihazı geliştirilmiştir. Son yıllarda, çeşitli türdeki sürekli sürtünme ölçüm ekipmanının (CFME), bir dizi kaplama koşulunu ve test hızını içeren çeşitli kapsamlı test programlarında güvenilir, doğru ve tutarlı olduğu kanıtlanmıştır. Maliyet, güvenilirlik veya operasyon kolaylığı açısından bakıldığında, önceki testler sonucunda NASA tarafından makbul olduğu onaylanmış olan ve oldukça yaygın bir şekilde kullanılan CFME; mu-meter römorku, pist sürtünme test cihazı, BV-11 skiddometer römorku, yüzey sürtünme test cihazı (Saab), Grip Tester römorku, Tatra pist sürtünme test cihazı ile RUNAR pist analiz ve kayıt cihazı içerir.

TEMEL AMAÇLAR

1. CFME'ye ilişkin sürtünme ölçümü ve su dağıtım sistemleri ile ilgili üreticinin alet kalibrasyon prosedürlerinin yeterli olmasının sağlanması.
2. Geniş bir sürtünme seviyesi aralığı sağlayacak olan, en az dört (4) farklı kaplama yüzeyinde CFME sürtünme ölçümlerinin gerçekleştirilmesi.
3. Asgari olarak iki (2) test hızında CFME sürtünme ölçümlerinin gerçekleştirilmesi (örneğin; 65 ve 95 km/saat).
4. Her test hızı/yüzey kombinasyonu ile ilgili olarak, sürtünme ölçümlerinin tekrarlanabilirliğini ve sürekliliğini tespit etmek amacıyla, CFME ve mevcut olması halinde, önceden onaylanmış olan diğer CFME ile çalışmaların yeterli bir şekilde tekrar edilmesi.

TEST PROSEDÜRÜ

Genel

CFME sertifikasyon testi, Amerika Birleşik Devletlerinin Virginia eyaletinin doğu sahilinde bulunan ve test için tesis edilen çok çeşitli kaplama yüzeyi türlerine sahip olan NASA Wallops Flight Facility'de gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, testlerin yüksek hızda gerçekleştirilmesine ilişkin yeterli alan ile birlikte, değerlendirmeye ilişkin olarak oldukça geniş bir ıslak sürtünme seviyesi aralığı mevcuttur. 65 km/saatte 0 - 0.20, 0.25 - 0.45, 0.50 - 0.70 ile 0.75 ve üzeri sürtünme aralıklarında, CFME sertifikasyon testi için asgari olarak dört (4) farklı ıslak sürtünme seviyesinin yeterli olduğu addedilmektedir. Tüm CFME testleri süresince, test çalışmalarının gerçekleştirildiği günün belirli saati ile birlikte, ortam hava koşulları (örneğin; sıcaklık, rüzgar ve nem) makul aralıklarla kaydedilmelidir. Yüzeyin kuru ve temiz olduğundan ve yüzeyde kir ve/veya açıkta kalan malzeme olmadığından emin olmak amacıyla, CFME test çalışmaları gerçekleştirilmeden önce, test kap-

lamaları ayrı ayrı incelenmelidir. Herhangi bir belirtilen test yüzeyi ile ilgili olarak, tüm CFME çalışmalarının aynı yönde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. CFME test çalışmalarının, deneyimli bir test personeli tarafından yakından izlenmesi, çalışmaların tekrarlanma sayısının en aza indirgenmesini ve iyi verilerin toplanmasını sağlayacaktır.

Aşamalar

1. CFME test donanımının, lastiğin/lastiklerin ve veri toplama sisteminin, uygun konfigürasyon ve çalışma koşullarına sahip olup olmadığı kontrol edilir.
2. Üreticinin spesifikasyonları doğrultusunda CFME alet kalibrasyonu gerçekleştirilir ve değerler muhafaza edilir (kaydedilir).
3. Planlanan her test hızında test tekerlek lastiğinin/lastiklerinin önünde istenilen ve uygun miktarda su bulunmasını sağlamak amacıyla, su dağıtım sistemi uygun bir şekilde kontrol edilir. Devletlerin çoğu, yüzeyde ortalama 1 mm derinliğinde su sağlayacak bir su akış oranı gerektirmektedir.
4. 1 ila 3. aşamalar tekrarlanır; sürtünme verilerinin korelasyonunu sağlamak amacıyla, önceden onaylanmış olan CFME, yeni ünite ile test edilecektir.
5. Sertifikasyon testinde bir veya daha fazla CFME'nin mevcut olması halinde, test çalışmalarının başlangıcında test sırası oluşturulur ve bu sıra değerlendirme süresince muhafaza edilir.
6. Islak sürtünme ölçümlerini stabilize etmek ve müteakip çalışmalar sırasında ± 0.03 değerinde bir makbul tekrarlanabilirlik sağlamak amacıyla, belirli bir test yüzeyinde, her CFME için 2 veya 3 test çalışması gerçekleştirilir. Bu benzer hızlardaki test çalışmalarının iki serisinde bu tutarlılık seviyesinin sağlanamaması halinde, ölçüm ve veri toplama sistemlerinde herhangi bir aksaklık olup olmadığı incelenir ve sertifikasyon çalışmalarına devam etmeden önce gerekli düzeltmeler yapılarak tekrar kalibre edilir.
7. Seçilen her hızda, test kaplama yüzeylerinin her birinde (asgari olarak 4) her CFME ile asgari olarak altı (6) test çalışması gerçekleştirilir.
8. Seçilen her test kaplama yüzeyinde, CFME test çalışmaları, 65 ve 95 km/saat olmak üzere asgari olarak iki test hızında gerçekleştirilir. Her yüzeye ilişkin ıslak sürtünme/hız gradyan eğrisini daha iyi tanımlamak amacıyla, diğer hızlardaki test çalışmalarının da gerçekleştirilmesi istenir.
9. Uygun olması halinde, değerlendirilen her test yüzeyine ve hız artırımlarına ilişkin ortalama sürtünme değerlerinin doğruluğunu, tekrarlanabilirliğini ve tutarlılığını doğrulamak amacıyla, kayıtlı CFME ıslak sürtünme verileri süresi geçmişi analiz edilir.
10. Islak sürtünme sertifikasyon verileri ile karşılaştırma yapmak amacıyla, sertifikasyon testlerinde kullanılan hızlara benzer hızlarda her yüzeyde iki (2) kuru kaplama CFME test çalışması gerçekleştirilir.

11. Test çalışmalarının sonucunda, üreticinin spesifikasyonları doğrultusunda CFME alet kalibrasyonu gerçekleştirilir ve değerler muhafaza edilir (kaydedilir). Bu değerler, test gerçekleştirilmeden önce elde edilen değerlere (± 0.03) yakın olmalıdır. Yakın olmaması halinde, sebebi araştırılarak, önceki testlerin bir kısmının veya tamamının tekrarlanması gerekip gerekmediğine karar verilir.

12. Benzer grafik eksen ölççekleri kullanılarak, her bir test yüzeyi için ayrı ayrı sürtünme/hız gradyanı grafikleri hazırlanır. Yeni ünite ile gerçekleştirilen sertifikasyon testlerinde ikinci bir CFME'nin mevcut olması halinde, sürtünme/hız gradyan verilerinin aynı grafikte bulunan her iki üniteye ayırt edilmesi için iki farklı veri sembolü kullanılır.

13. Her veri seti için doğrusal bağlanım denklemleri ve korelasyon katsayıları (r kare) hesaplanır. Bu denklemler ve korelasyon katsayısı değerleri her grafikte gösterilmelidir.

14. Tarihi, çalışma sayısını, günün belirli saatini, test çalışmasında kullanılan yüzey, hız ve yönü, su derinliğini ve ortalama sürtünme değerini içeren önemli test parametrelerinden oluşan bir test çalışması veri tablosu hazırlanır.

15. Tüm test çalışması verileri süresi geçmişinin, genel notların, hava koşullarının ve sertifikasyon testlerini talep eden kuruluşa ibraz edilecek olan bir veri paketindeki diğer test gözlemlerinin kopyaları sağlanır.

16. 2., 11., 12., 13., 14. ve 15. aşamalar, kağıda ve/veya flopi dikse kopyalanır ve ilgili kuruluşa ibraz edilir.

Not.– Sertifikasyon testlerinin fotoğraflarının ve videolarının çekilmesi tavsiye edilmekle birlikte gerekli değildir. Çekilmesi halinde ise, söz konusu fotoğrafların ve videoların kopyaları, sertifikasyon testlerini talep eden kuruluşa ibraz edilmelidir.





İLAVE

4

KIZAKLAMA DİRENCİNE YÖNELİK STANDART TEST METODU

İLAVE - 4

Sürekli Sabit Frenleme Kayması Tekniği Kullanılarak Kaplamalı Yüzeylerde Kızaklama Direncine Yönelik Standart Test Metodu

1. KAPSAM

1.1 Bu standart test yöntemiyle, sabit frenleme kayması tekniği kullanılarak (temiz veya kirli) kaplamalı yüzeylerdeki kızaklama direnci ölçülür. Bu yöntem, öncelikli olarak, azami kızaklama direnci değerinde veya civarında bir ölçüm gerçekleştirmeye yönelik olmakla birlikte, diğer frenleme kayması oranları için de kullanılabilir. Bu yöntemde, herhangi bir test tekerlek lastiğinin, dinamik olarak askıda olan sabit bir yük altındayken, sürekli bir hızda ıslatılmış bir kaplama yüzeyi üzerinde sabit frenleme kaymasında dönmeye zorlanması yoluyla elde edilen bir ölçüm kullanılır. Bu yöntem, test yüzeyinin tüm uzunluğu boyunca frenleme sürtünmesinin kaydedilmesini ve herhangi bir belirli test uzunluğuna ilişkin ortalamaların elde edilmesini sağlar.

1.2 SI birimlerinde belirtilen değerler, standart olarak addedilecektir. Parantez içinde belirtilen değerler, inç-libre birimlerinde olup, tam eşdeğerleri değildir; dolayısıyla, her sistemin, değerleri hiçbir şekilde birleştirilmeksizin, birbirinden bağımsız olarak kullanılması gerekmektedir.

1.3 Bu test yöntemi, tehlikeli maddeler, operasyonlar ve ekipman içerebilir. Bu, kullanımı ile ilişkili tüm emniyet sorunlarını ile ilgilenileceği anlamına gelmemektedir. Uygun emniyet ve sağlık uygulamaları ile ilgili görüşmek ve söz konusu uygulamaları belirlemek ve kullanmadan önce düzenleyici sınırlamaların uygulanabilirliğini tespit etmek bu standardı kullananların sorumluluğundadır. Emniyet ile ilgili önleyici bilgiler, 6. Maddede belirtilmektedir.

2. REFERANS BELGELER

2.1 ASTM Standartları

- E178 Çevredeki Gözlemler İle İlgilenilmesine Yönelik Olarak Tavsiye Edilen Uygulama
- E274 Tam Ölçekli Tekerlek Lastiği Kullanılarak Ölçülen Kaplamalı Yüzeylerin Kızaklama Direnci
- E670 Mu-Meter Kullanılarak Kaplamalı Yüzeylerdeki Yanal Kuvvet Sürtünmesinin Ölçülmesine İlişkin Standart Test Yöntemi

A2. Alternatif bir Mu-Meter Tekerlek Lastiği Spesifikasyonu

- E867 Seyahat Edilen Yüzey Özelliklerine İlişkin Terimlerin Standart Tanımları
- E1551 Özel Amaçlara, Düz Tırtıllı Bir Lastiğe ve Standart Lastiğe İlişkin Standart Spesifikasyon
- E1844 Grp Tester, Düz Tırtıllı Bir Lastik ve Sürtünme Test Tekerleği Standart Spesifikasyonu
- F377 Pnömatik lastiklerin Test Edilmesine İlişkin Frenleme Kuvvetinin Kalibrasyonu

- F457 Analog veya Dijital Aletler İle Donanımlı Bir Beşinci Lastiğin Hız ve Mesafe Kalibrasyonu Yöntemi

2.2 İlgili belgeler

- FAA Tavsiye Niteliğinde Genelge 150/5320-12B Kızaklamaya Dirençli Havalimanı Kaplama Yüzeylerinin Ölçümü, Yapımı ve Bakımı
- K.J. Kanuni Kayma Sürtünme Test Cihazı Kullanım ve Bakım Kılavuzu
- SAAB Sürtünme Test Cihazı Kullanım ve Bakım Kılavuzu
- BV-11 Skiddometer Kullanım ve Bakım Kılavuzu
- Grip Tester Römorku Kullanım ve Bakım Kılavuzu
- BS 598 Yüzey Sürtünmesinin Ölçülmesine İlişkin Taslak Standart
- Grip Tester Test Lastiklerinin Test Edilmesine ve Belgelendirilmesine ilişkin Findlay, Irvine Ltd. Üretim Testi Programı, PTS 292-8
- Tatra Sürtünme Test Cihazı Kullanım ve Bakım Kılavuzu

RUNAR Pist Analiz ve Kayıt Cihazı Kullanım ve Bakım Kılavuzu

- ICAO Uluslararası Sivil Havacılık Sözleşmesi Annex 14 – Havaalanları, Cilt I – Havaalanı Tasarımı ve İşletimi

3. METODUN ÖZETİ

3.1 Test ekipmanı, içinde test tekerleği bulunan veya bir araç tarafından çekilen uygun bir römorkun parçası olan bir otomotiv araçtan oluşur. Bu araç, bir dönüştürücü, alet düzeni, su kaynağı ve uygun dağıtım sistemi ile test tekerleğinin frenlenmesine yönelik harekete geçirme kontrolleri içerir. Test tekerleği, standart bir kaplama test lastiği ile donanımlıdır (test referansı için bkz. 5.4).

3.2 Test edilen cihaz, istenilen test hızına getirilir. Lastiğin önüne su dökülür ve test lastiğini, tasarlanan frenleme kaymasında dönmeye zorlamak için, frenleme sistemi harekete geçirilir. Rölatif frenleme kayması hızı, tekerlek eksenine bağlı olarak, lastiğin çevresel hızı ile topağa bağlı olarak tekerlek ekseninin yatay hızı arasındaki farka eşittir. Bu rölatif frenleme kayması hızının, tekerlek ekseninin yatay hızına oranı (genellikle yüzde olarak ifade edilir), kayma oranı olarak tanımlanır. Rölatif frenleme kayması hızının, tekerlek ekseninin yatay hızına oranı, rölatif frenleme kayması RPM'sinin, aynı frenleme yapmayan tekerlek RMS'ine oranına eşittir.

3.3 Lastik ile kaplama arasında meydana gelen yaklaşık azami frenleme kuvveti, lastiğin belirli bir hızda sabit frenleme kaymasında dönmesi ile üretilen kuvvet sonucunda belirlenen frenleme kayma sayısı (BSN) olarak bildirilen frenleme kuvveti veya tork sonucunda belirlenir ve ölçülen ve hesaplanan tekerlek yüküne bölünerek 100 ile çarpılır.

4. ÖNEMİ VE KULLANIMI

4.1 Durağan durumdaki frenleme sürtünmesi, kaplama yüzeylerinin karakterize edilmesine yönelik ilave bir bilgidir. Araştırmalar sonucunda, pek çok kaplama yüzeyi ile ilgili olarak, araç lastikleri ile kaplama yüzeyleri arasında meydana gelen azami veya pik frenleme ve viraj (yanal kuvvet) sürtünme değerlerinin büyüklük olarak benzer olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, azami frenleme sürtünmesi, farklı kaplama koşullarında aracın durdurma ve yönlendirme performansının araştırılmasında kullanışlıdır.

4.2 Ekipman ile ölçülen değerlerin, diğer kaplamalı yüzey sürtünme ölçüm yöntemleriyle elde edilen değerler ile doğrudan örtüşmesi veya uyumlu olması gerekmektedir.

5. CİHAZLAR

5.1 Araç. İstenilen sabit frenleme kaymasında faaliyet gösteren test lastikli araç, kuru bir kaplama yüzeyinde gerçekleştirilen test sırasında ± 1.5 km/saatte (± 1.0 mph) 65 ila 100 km/saatlik (40 ila 60 mph) test hızlarını muhafaza edebilir nitelikte olacaktır. Araç, test tekerleği geri çekildiğinde veya serbest dönme modunda (bkz. FAA Tavsiye Niteliğinde Genelge 150 / 5320-12B), 152 m'de (500 ft) 65 km/saat hıza ve 300 m'de (1000 ft) 100 km/saat hıza ulaşabilir nitelikte olacaktır.

5.2 Frenleme sistemi. Test tekerleği hızı, tasarlanan test lastiği sabit frenleme kaymasının, tasarım test hızında test kaplama yüzeyi boyunca muhafaza edilebileceği şekilde kontrol edilecektir. Standart BSN testi, kabul edilebilir bir tolerans aralığı $\pm 3\%$ fren kayması ile 14% 'lük sabit bir lastik frenleme kaymasında gerçekleştirilir. Serbest frenleme kayması 0% iken, kilitli tekerlek frenleme kayması 100% 'dür.

Not.– Belirli bir lastik/kaplama yüzeyi dizisi ile ilgili olarak, pik frenleme kayması bu toleransları aşabilir. Sürtünme oranı düşük olan yüzeylerde (başka bir ifadeyle, buz ve/veya kar ile kontamine olan yüzeyler), pik sürtünme, sabit kayma test cihazının seçilen değerinin üzerinde meydana gelebilir. Bu durumda, test cihazı pik değere yakın olmadığına düşük değerler üreteceğinden dolayı, ölçülen sürtünme hatalı sonuçlara yol açabilir.

5.3 Tekerlek yükü. Cihaz, 2.2'de listelenen araç el kitaplarında belirtildiği üzere, statik yük sağlayacak tasarımda olacaktır.

5.4 Lastik. Test tekerleği, E1551 sayılı Spesifikasyonda veya diğer sabit kayma test cihazı spesifikasyonlarında (bkz. 2.2'de listelenen üretici el kitapları) belirtildiği üzere, kaplama testlerine yönelik standart lastik olacaktır. Test tekerleğindeki lastik basıncı, ortam sıcaklığında (soğuk) ölçüldüğünde 207 ± 3 kPa (30 ± 0.5 psi) olacak veya Grip Tester römorku için 140 ± 3 kPa (20 ± 0.5 psi) olacaktır.

Alet düzeni

5.5 Ölçüm sistemine ilişkin genel gereklilikler. Alet düzeni sistemi, 4°C ile 40°C (40°F ile 100°F) arasındaki ortam sıcaklıklarında aşağıdaki genel gerekliliklere uygun olacaktır:

Genel statik sistem hassasiyeti: tam ölçeğin $\pm 2\%$ 'si Stabilitate kalibrasyonu süresi: asgari olarak 1 yıl

Sistemin korumasız kısımları, %100 oranında bir bağıl nemin (yağmur veya sprey) yanı sıra kaplama test faaliyetlerinde karşılaşılabilecek olan toz, şok ve titremler gibi diğer olumsuz koşulları tolere edecektir.

5.6 Kuvvet ölçümü dönüştürücüsü. Lastik kuvvet ölçümü dönüştürücüsü, minimal atalet etkiler ile lastik-yol arayüzü kuvvetini ölçecek tasarımda olacaktır. Dönüştürücülerin, öngörülen azami yüklemeye kadar, uygulanan yükün %1'inden az histerezisle, kuvvet ile doğru orantılı bir sonuç vermesi tavsiye edilmektedir. Herhangi bir öngörülen istavroz eksenini yükü ve tork yükü duyarlılığı, uygulanan yükün %1'inden az olacaktır. Kuvvet dönüştürücü, öngörülen azami yüklemeye ölçüm düzlemi ile ilgili olarak 1 dereceden az bir açısız rotasyon sağlayacak şekilde monte edilecektir.

5.7 Tork ölçümü dönüştürücüsü. Tork dönüştürücülerini, uygulanan yükün %1'inden az histerezisle, tork doğru orantılı ve uygulanan yükün %1'inden az yüklemeye, öngörülen azami yüke kadar doğrusal olmayan bir sonuç verecektir. Herhangi bir istavroz eksenini yükü duyarlılığı, uygulanan yükün %1'inden az olacaktır. Tork dönüştürücülerini, herhangi bir dinamik dikey yük ölçümü sağlamadığı, bu yüzden de dikey yükün statik değere eşit olduğunun varsayılması gerektiği belirtilmektedir. Tork dönüştürücü ölçümleri, tüm test hızlarında karşılanması gereken dönen lastik/tekerlek atalet etkileri içerir.

5.8 İlave dönüştürücüler. Dikey yük gibi miktarları ölçmeye yönelik kuvvet dönüştürücülerini 5.6 sayılı paragrafta belirtilen gereklilikleri karşılayacaktır.

5.9 Araç hız ölçümü dönüştürücülerini. "Beşinci tekerlek" veya serbest dönen tekerlekler gibi takometrelere monteli olan dönüştürücüler, belirtilen hızın %1.5'i oranında veya ± 0.8 km/saatlik (± 0.5 mph) (hangisi daha fazla ise) bir hız çözümü ve hassasiyeti sağlayacaktır. Sonuç, sürücü tarafından görüntülenebilecek olmakla birlikte, sonucun, eş zamanlı olarak veri dosyasına kaydedilmesi gerekmektedir. Beşinci tekerlek sistemleri, F457 sayılı ASTM test yöntemine uygun olacaktır.

Sinyal koşullandırma ve kayıt cihazı sistemi

5.10 Atalet yüküne duyarlı parametreleri ölçen dönüştürücüler, bu etkiyi en aza indirgeyecek şekilde tasarlanacak veya konumlandırılacaktır. Yukarıdaki işlemin pratik olmaması durumunda, bu etkinin öngörülen operasyon sırasında gerçek verilerin %2'sini aşması halinde, veriler, dikey yük doğrultusunda düzeltilmelidir. Tüm sinyal koşullandırma ve kayıt ekipmanı, doğrusal sonuçlar üretecek olup, veri kayıt çözümünün, 5.5 sayılı paragrafta belirtilen gereklilikleri karşılamasını sağlayacaktır. 5.11 sayılı paragrafta açıklanan düzleme filtresi hariç olmak üzere tüm sistemler, en az 0 - 20 Hz ($\pm 1\%$ dahilinde düz) bir asgari bant genişliği sağlayacaktır.

5.11 Elektronik bölme cihazından ve BSN'nin entegrasyon hesaplamasından önce, sinyal koşullandırma devresine, tipik olarak 4.8 Hz/ -3 db/4 direk arasındaki Bessel tipi elektronik bir filtrenin ve 10 Hz/ -3 db/8 direk Butterworth filtresinin kurulması gerekmektedir. Alternatif olarak, kayıt cihazı sisteminin programlanabilir bir bilgisayar olması halinde, filtreleme işleminin bir kısmı veya tamamı yazılım aracılığıyla gerçekleştirilebilir.

5.12 İdeal olarak, alet kalibrasyonu, gerinim ölçer dönüştürücüleri de dahil olmak üzere tüm ölçüm işleminin kalibre edilmesini sağlayacaktır (bkz. BS 598 Yüzey Sürtünmesinin Ölçülmesine İlişkin Taslak Standart). Bunun mümkün olmaması halinde, tüm gerinim ölçer dönüştürücüleri, test sıralarından önce veya sonra bağlanabilecek olan şönt direnci kalibrasyonu rezistörleri veya muadili ile donatılacaktır. Kalibrasyon sinyali, normal dikey yükün en az %50'sinde olacak kaydedilecektir.

5.13 Sürtünme kuvveti veya torku ve dikey yük ve tekerlek hızı gibi istenilen ilave girdiler, eş fazlı olarak kaydedilecektir (0-20 Hz'lik bir bant genişliğinde ± 5 derece). Tüm sinyaller, ortak bir zamana yönlendirilmelidir.

5.14 Sinyal-gürültü oranı, tüm kayıt kanallarında en az 20-1 olacaktır ve gürültünün, sinyalin % 2'sine veya daha azına düşürülmesi gerekir.

Kaplama ıslatma sistemi

5.15 Test lastiğinin önündeki kaplamaya uygulanan su, 1 mm (0.04 inç) olarak hesaplanan yüzey suyu derinliğini sağlayacak şekilde olacaktır. Bu, basit bir nozul aracılığıyla ya da herhangi bir fırça içerisinde bulunan bir nozul aracılığıyla gerçekleştirilebilir. Her iki durumda da su, test lastiği altındaki su katmanının genişliğini, asgari olarak, test lastiği-kaplama teması genişliği kadar büyük olacak şekilde uygulanacaktır. Islatılan genişliğin milimetre (inç) başına su hacmi, test hızı ile doğru orantılı olacaktır. 65 km/saatlik (40 mph) bir test hızında, uygulanan su miktarının, $\pm 10\%/mm$ (8 US gal/dk $\pm 10\%/inç$) ıslatılmış genişliğin milimetresi başına 1.2 L/dk olması tavsiye edilmektedir.

5.16 Sulama sistemi, 1 mm (0.04 inç) kalınlığında su tabakası kullanılarak 4 200 m'lik (14 000 fit) bir pisti test etmek üzere yeterli su ile doldurulacak kapasitede bir su tankı içerecektir.

5.17 Test için kullanılan su, makul bir şekilde temiz olacak ve ıslatma maddeleri veya deterjanlar gibi ilave edilen herhangi bir kimyasal madde içermeyecektir.

6. EMNİYET TEDBİRLERİ

Test aracı ile donanımları, tüm geçerli eyalet kanunlarına ve federal kanunlara uygun olacaktır. Operasyon personelinin ve diğer trafiğin emniyetini azami seviyede sağlamak amacıyla, kanunlar ve yönetmelikler gereğince uygulanan tedbirlerin yanı sıra tüm gerekli tedbirler alınacaktır. Yayılan suyun kaplama üzerinde donma tehlikesi olması halinde herhangi bir test uygulanmayacaktır.

7. KALİBRASYON

7.1 Hız. Zamanlama yöntemi için uygun uzunlukta ve makul derecede düz olan ve doğru ölçülmüş bir kaplama üzerinden sabit hızda geçiş süresi belirlenerek, test aracı hız göstergesi, test hızında kalibre edilir. Test aracı, bu kalibrasyon işlemine yönelik normal çalışma ağırlığında yüklenir. Kalibrasyon işlemini tamamlamak için her test hızında asgari olarak üç çalışma gerçekleştirilir. Eşdeğer hassasiyette olan diğer yöntemler de kullanılabilir. Beşinci tekerlek kalibrasyonu, F457 sayılı ASTM test yöntemi gereğince gerçekleştirilecektir.

7.2 Frenleme (sabit kayma) kuvveti. Monte edilen ünitenin test tekerleği, kendi alet düzeni ile birlikte, F377 sayılı ASTM test yöntemi gereğince kalibre edilmiş olan uygun bir kalibrasyon platformuna yerleştirilir ve test yüküne dikey olarak yüklenir. Dönüştürücünün kalibre edildiği durumlarda, test yükünün ± 0.5 hassasiyet oranı dahilinde ölçülür. Dönüştürücüler, çekiş kuvvetine duyarlı eksen yatay olacak şekilde boylamasına ve yanlamasına tesviye edilir. Bu, dikey yükteki büyük değişkenlere ilişkin çekiş kuvveti veriminin en aza indirgenmesi yoluyla gerçekleştirilebilir. Sistem (araç ve römork), bu prosedür sırasında neredeyse düz olmalıdır. Kalibrasyon platformu, asgari sürtünme yatakları kullanacak, uygulanan yükün $\pm 0,5$ 'i oranında bir hassasiyete sahip olacak ve öngörülen azami yüke kadar uygulanan yükün $\pm 0,25$ 'i oranında azami bir histerezise sahip olacaktır. Uygulanan yükün ve dönüştürücüye duyarlı eksenin aynı dikey çizgide olmasına özen gösterilir. Çekiş kuvveti kalibrasyonu; test lastiği, kalibrasyon platformunda kaymaya başlayıncaya kadar (ancak, asgari olarak statik dikey yükün %50'sine kadar) gerçekleştirilir. Diğer sabit kayma test cihazları ile ilgili olarak, 2.2'de listelenen ilgili üretici el kitaplarını inceleyiniz.

8. GENEL

8.1 Lastiğin hazırlanması. Yeni test tekerlek lastiği, pürüzsüz ve düz kauçuk bir yüzey elde edilinceye kadar, kuru kaplama üzerinde, normal lastik şişirme basıncında, sabit kaymada çalıştırılarak koşullandırılır. Öngörülen test hızında herhangi bir titreşim olmasını önlemek için tekerlek ve lastik montajı dinamik olarak dengelenir. Lastikte herhangi bir hasar veya test sonuçlarını etkileyecek başka aksaklıklar olup olmadığı incelenir ve testlerden herhangi birini tamamlayamayacak ölçüde hasar görmesi veya aşınmış olması halinde lastik reddedilir. Diş aşınmasının aşınma deliklerinin altına ulaşması halinde, lastik değiştirilmelidir. Spesifik sabit kayma test cihazı lastik hazırlama prosedürleri ile ilgili olarak, 2.2'de listelenen ilgili üretici el kitaplarını inceleyiniz.

8.2 Testin hazırlanması. Herhangi bir test uygulanmadan önce, lastiğin düzleşip düzleşmediği, lastikte herhangi bir aksaklık olup olmadığı veya lastiğin herhangi bir başka şekilde zarar görüp görmediği kontrol edilir. Test lastiği şişirme basıncı, ısınmadan hemen önce ortam sıcaklığındaki gerekli değere ayarlanır (bakınız 5.4). Her bir test serisinden önce, test aracının kendiliğinden ıslatma modunda en az 600 m'lik (2 000 fit) sabit kayma test modunda çalıştırılması yoluyla, test lastiği ısıtılır.

8.3 Test hızları. Standart frenleme kayma numarası (BSN) testi 65 ± 0.8 km/saat (40 ± 0.5 mph) hızda gerçekleştirilir ve 65 km/saat (40 mph) hızın altında gerçekleştirilen testler için benzer hassasiyet sağlanır. 65 km/saat (40 mph) üzerindeki hızlarda gerçekleştirilen testler ile ilgili olarak, hız hassasiyetinin, ± 1.5 km/saat (± 1.0 mph) olması sağlanır. BSN bildirilirken hız ve yüzde frenleme kayması belirtilir. Bu, testin çalıştırıldığı hızın BSN'nin alt simgesi olarak ve frenleme kaymasının ise üst simge olarak ilave edilmesi yoluyla gerçekleştirilebilir.

8.4 Frenleme kayma numarası hız gradyanının belirlenmesi. Hız ile birlikte frenleme kayma numarasının değiştirilmesi, km/saat başına BSN (BSN/mph) olarak rapor edilecek olup, yaklaşık olarak 32 km/saatlik (20 mph) artırımlardaki en az üç hız sonucunda belirlenen hız eğrisine karşı BSN eğimi olarak elde edilmelidir. Standart hız gradyanı, 65 km/saatlik (40 mph) BSN hız eğrisinin eğimi olarak tanımlanacak olup, bu şekilde belirtilmelidir.

9. PROSEDÜR

9.1 Cihaz, istenilen test hızına ayarlanır. Test lastiğine su verilir. Test başlatılmadan en az 1 saniye önce test tekerleğinin sabit kayma modunda olması ve test tamamlanıncaya kadar bu modda kalması sağlanır. Etkinlik işaretleyicisi ile testin başlangıcı ve bitişi belirtilir. Uygulanabilir olması halinde, test tekerleği serbest bırakılmalı ve test tamamlandıktan yaklaşık 1 saniye sonra su kapatılmalıdır.

9.2 Geçerli veriler sağlamak amacıyla, her bir test serisinin öncesinde ve sonrasında veya gerekli görüldüğünde elektrikli kalibrasyon sinyalleri kaydedilir.

9.3 Kaydedilen BSN izi, FAA ya da ICAO kriterleri doğrultusunda değerlendirilir.

10. HATALI TESTLER

Hatalı olan veya aynı test bölümünün tüm testlerinin ortalamasından 5 BSN'den fazla farklı frenleme kayma numaraları veren testler, E178 sayılı ASTM Tavsiye Edilen Uygulama gereğince işlem görecektir.

11. RAPOR

11.1 Saha raporu. Her bir test bölümüne ilişkin saha raporu, aşağıdaki hususlar ile ilgili verileri içerecektir:

- test bölümünün lokasyonu ve tanımı
- tarih ve saat
- hava koşulları
- test edilen bölüm
- test aracının hızı ve yüzey suyu derinliği (her bir test için)
- frenleme kayması yüzdesi
- frenleme kayma numarası (BSN)

11.2 Özet rapor. Özet rapor, her test bölümü için, araştırılan değişkenlere veya değişken kombinasyonlarına uygun oldukları sürece, aşağıdaki hususlar ile ilgili verileri içerecektir:

- test bölümünün lokasyonu ve tanımı
- derece ve ayar
- kaplamanın türü ve durumu
- kaplamanın yaşı

- günlük ortalama trafik
- tarih ve saat
- hava koşulları
- test edilen tekerlek yolu
- ortam ve yüzey sıcaklığı
- test bölümüne ilişkin ortalama, yüksek ve düşük frenleme kayma numarası ile testlerin gerçekleştirildiği frenleme kayması hızı ve yüzdesi (Ortalamanın hesaplanmasında kullanılan değerlerin bildirilmesi halinde, bu husus belirtilmelidir.)
- son kalibrasyon tarihi

12. DOĞRULUK VE SAPMA

12.1 Doğruluk. Bu test yönteminin doğruluğu hakkında açıklama yapmaya ilişkin olarak herhangi bir veri henüz bulunmamaktadır.

12.2 Sapma. Testin karşılaştırılabileceği herhangi bir standart veya referans bulunmamaktadır. Bu testin fonksiyonu, aynı lastik ile test edilen kaplama yüzeyleri arasında karşılaştırmalar yapılabilmektedir. Hassasiyetin/doğruluğun değerlendirilmesine ilişkin herhangi bir harici referans olmaksızın, söz konusu karşılaştırmaların yapılmasında test yönteminin sonuçlarının, yeterli olduğu düşünülmektedir. Yüzey sürtünmesinin, çevresel koşullar, kullanım, yaş, yüzey kirliliği, doğal yağış türü ve yapay ıslatma türü gibi pek çok değişkenden etkilendiğinin belirtilmesi gerekmektedir; bu koşullardan biri önemli seviyede değişmediği sürece ölçülen değerler geçerli kalacaktır.





PİST SÜRTÜNME DEĞERLENDİRMESİ PROGRAM ÖRNEĞİ

İLAVE - 5**Pist Sürtünme Değerlendirmesi Programı Örneği**

TABLO A5-1 (A ŞEMASI)

1. Herhangi bir havaalanında faaliyet gösteren her bir turbo-jet uçak türü için yıllık uçak iniş sayısı belirlenir.

Bu veriler [B] sütununa girilir.

2. Yıllık brüt uçak iniş kütlesi belirlenir. Bu veriler [C] sütununa girilir.

3. Yıllık toplam uçak iniş sayısı belirlenir [D].

4. Yıllık toplam brüt uçak iniş kütlesi belirlenir [E].

TABLO A5-1 (B ŞEMASI)

5. B Şemasında belirtilen talimatlara uygun hareket edilir. Turbo-jet uçak operasyonlarının gerçekleştiği tüm pistlerdeki her bir pist sonuna ilişkin [H] ve [K] değerleri belirlenir.

TABLO A5-3 (C ŞEMASI)

6. B Şemasında belirlenen [H] ve [K] değerleri alınır ve C Şemasında belirtilen [H] ve [K] değerleri ile karşılaştırılır. Böylece, turbo-jet uçak operasyonlarının gerçekleştiği tüm pistlerdeki her bir pist sonuna ilişkin asgari sürtünme [M] ve asgari kauçuk giderme sıklıkları [N] belirlenir.

TABLO A5-4 (D ŞEMASI)

7. D Şemasındaki [G], [H], [K], [M] ve [N] değerleri girilir.

8. Her havalimanı, yılda bir kez yukarıdaki hesaplamaların gerçekleştirilmesinden sorumludur. Hava yolları, her yıl, havalimanı lokasyonu ile herhangi bir havalimanındaki uçak türünü ve günlük operasyon sayısını değiştirmektedir. Yılda bir kez gerçekleştirilen hesaplamalar, havalimanı yönetiminin, havalimanındaki uçak faaliyetini güncel tutmasını sağlayacaktır. Bu husus, özellikle, geniş gövdeli uçak faaliyetlerinin zaman içerisinde artması halinde geçerli olup, kauçukların daha hızlı birikmesine ve kaplamanın daha hızlı aşınmasına sebep olacaktır.

9. Hesaplamalara ilişkin formlar, A5-1 ila A5-4 sayılı Tablolarda havalimanı işleticisinin kullanımına sunulmuştur.

Havalimanı: Tanımlayıcı: Saha #:			
Uçak tipi	Azami uçak iniş kütlesi (kg) [A]	Havalimanındaki yıllık uçak iniş sayısı [B]	Yıllık brüt uçak iniş kütlesi (m kg) [A] × [B] = [C]
+ A300-B2	127 462		
+ A300-B4	132 996		
+ A300-600	138 000		
+ A310-200	122 000		
+ A310-300	123 000		
+ A320-100	63 000		
+ A320-200	64 500		
B707-120B	86 184		
B707-[320/420]	93 895		
B707-[720/720B]	79 380		
B707-320B	97 524		
B707-320C	112 039		
B727-[100/100C]	64 638		
B727-200	73 030		
B737-100	44 906		
B737-200	46 721		
B737-[200C/200QC]	48 535		
B737-300	52 527		
B737-400	56 246		
B737-500	49 896		
B747-[100/B/SF/SR]	255 830		
B747-[200/B/C/F/P]	285 768		
B747-[300/400]	285 768		
B747-[200B/300]	290 304		

Tablo A5-1. Herhangi bir havalimanındaki yıllık ticari turbo-jet uçağı iniş kütlesi tahmini – A Şeması

Uçak tipi	Azami uçak iniş kütlesi (kg) [A]	Havalimanındaki yıllık uçak iniş sayısı [B]	Yıllık brüt uçak iniş kütlesi (m kg) [A] × [B] = [C]
+ B747-300SR + B747-SP	242 676 210 924		
B757-200PF	95 256		
B767-200 B767-200ER B767-300 B767-300ER	123 379 129 276 136 080 145 152		
BAC111-[200/400] BAC111-500 BAC CONCORDE	31 298 39 010 111 132		
BAe146-100 BAe146-200 BAe146-300	32 568 34 927 40 824		
DC8-[20/30/40] DC8-55 DC8-[55F/61/62/71/72] DC8-72AF DC8-[63F/73CF/73AF] DC8-[61F/71CF/63/73]	93 895 98 431 108 864 113 400 124 740 117 029		
DC9-[10/15/15F] DC9-21 DC9-[32/33F] DC9-41 DC9-51 DC9-81 DC9-82 DC9-83 DC9-[87/88]	37 059 43 228 44 906 46 267 49 896 58 061 58 968 63 277 58 968		
+ DC10-[10/10CF/15]	164 884		

Uçak tipi	Azami uçak iniş kütlesi (kg) [A]	Havalimanındaki yıllık uçak iniş sayısı [B]	Yıllık brüt uçak iniş kütlesi (m kg) [A] × [B] = [C]
+ DC10-40 + DC10-[30CF/KC-10A] + DC10-[30/40CF]	182 801 197 770 186 430		
F28-[1000/2000] F28-[3000/5000] F28-[4000/6000]	26 762 29 030 30 164		
+ L1011-1 + L1011-[100/200/500EW]	162 389 166 925		
CONVAIR 880 CONVAIR 990	70 308 91 627		
SE210	47 583		
+ MD11 + MD11 COMBI + MD11F	195 048 207 749 213 872		
IL62	114 308		
VC10-1100 VC10-1150	97 978 107 503		

+ = Geniş gövde uçak

Yıllık toplam geniş gövdeli olmayan uçak iniş sayısı %

Yıllık toplam geniş gövdeli uçak iniş sayısı %

Yıllık toplam uçak iniş sayısı

[D] = [B]

Yıllık toplam geniş gövdeli olmayan uçak iniş kütlesi %

Yıllık toplam geniş gövdeli uçak iniş kütlesi %

Yıllık toplam uçak iniş kütlesi [E] = [C]

Tüm pistlere ilişkin günlük uçak iniş sayısı:				
Tüm pistlere ilişkin yıllık uçak iniş sayısı	÷	Yılda 365 gün	=	Tüm pistlere ilişkin günlük uçak iniş sayısı
[D]				[F]
Tüm pistlerdeki yıllık uçak iniş sayısına ilişkin yıllık ortalama uçak kütlesi:				
Yıllık uçak iniş kütlesi	÷	Yıllık uçak iniş sayısı	=	Tüm pistlerdeki yıllık uçak iniş sayısına ilişkin yıllık ortalama uçak kütlesi
[E]		[D]		[J]

PİST _____				
Günlük uçak iniş sayısı:				
Tüm pistlere ilişkin günlük uçak iniş sayısı	x	Pistteki uçak iniş yüzdesi ()	=	Piste ilişkin günlük uçak iniş sayısı ()
[F]		[G]		[H]
Piste ilişkin yıllık uçak iniş sayısı _____ :				
Pistteki uçak iniş yüzdesi ()	x	Tüm pistlere ilişkin yıllık uçak iniş sayısı	=	Piste ilişkin yıllık uçak iniş sayısı ()
[G]		[D]		[I]
Piste ilişkin yıllık uçak kütlesi _____ :				
Pistteki yıllık uçak iniş sayısı ()	x	Tüm pistlere ilişkin uçak iniş sayısı başına yıllık ortalama uçak kütlesi	=	Piste ilişkin yıllık uçak kütlesi ()
[I]		[J]		[K]

Tablo A5-2. Hesaplama prosedürü formu – B Şeması

Pist sonu günlük turbo-jet uçak iniş sayısı [H]	Pist sonu yıllık uçak kütlesi (milyon kg) [K]	Asgari sürtünme inceleme sıklığı [M]	Asgari kauçuk giderme sıklığı [N]
15'in altında	447'in altında	yılda bir kez	her 2 ayda bir
16 ila 30	448 ila 838	her 6 ayda bir	yılda bir kez
31 ila 90	839 ila 2404	her 3 ayda bir	her 6 ayda bir
91 ila 150	2405 ila 3969	her ayda bir	her 4 ayda bir
151 ila 210	3970 ila 5535	her 2 haftada bir	her 3 ayda bir
210'un üzerinde	5535'in üzerinde	haftada bir	her 2 ayda bir

Notlar:

- Günlük 31 turbo-jet jet uçak inişi sayısını havalimanları, artan uçak faaliyetinden dolayı kauçuk birikintisinin neden olduğu sürtünme bozulması açısından daha kritiktir.
- Pist sonlarına ilişkin günlük turbo-jet uçak inişi sayısına ilaveten, havalimanı işleticisinin, kauçuğun giderilmesinin belirlenmesinde, kaplamanın türü ve yaşı, yıllık iklim koşulları, yılın belirli zamanı, pistlerde faaliyet gösteren geniş gövdeli uçakların sayısı ve pistlerin uzunluğu gibi göz önünde bulundurması gereken başka faktörler de vardır.
- Referans sütunlar [H] ve [K]: [H] ve [K] değerlerinin hesaplanmasının ardından, havalimanı işleticisi, daha yüksek değere sahip olan sütunu seçtikten sonra, [M] ve [N] sütunlarındaki uygun değerleri seçmelidir.

Tablo A5-3. Her bir pist sonuna ilişkin turbo-jet uçak operasyonları seviyesi doğrultusunda sürtünme bakım programı takvimi – C Şeması

Havalimanı: _____

Pist numaralan-dırması	Pist başına yıllık uçak iniş yüzdesi [G]	Pist başına günlük tahmini uçak iniş sayısı [H]	Pist başına yıllık uçak iniş kütlesi dağılımı (X 106 kg) [K]	Pist kaplama türü	Yüzey kaplama türü	Toplam pist uzunluğu (m)	Tahmini sürtünme inceleme sıklığı [M]	Tahmini kauçuk giderme sıklığı [N]

Tablo A5-4. Özet formu – D Şeması





SÜRTÜNME TEST CİHAZI OLMADIĞI DURUMLARA İLİŞKİN DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

İLAVE - 6

Sürtünme Test Cihazı Mevcut Olmadığında Frenlemenin Ölçülmesine veya Değerlendirilmesine Yönelik Yöntemler

HERHANGİ BİR KAMYON VEYA ARABANIN TAMAMEN DURACAK ŞEKİLDE FREN YAPMASI YOLUYLA FRENLEME ETKİNLİĞİNİN ÖLÇÜLMESİ

1. Havalimanında herhangi bir özel test ekipmanının bulunmadığı durumlarda, herhangi bir pistin sürtünme katsayısının ölçülmesinde kullanılan yöntemlerden biri, herhangi bir kamyonun veya arabanın, belirli bir hızda, tamamen kilitli frenler ile durmasını sağlamak için gerekli olan mesafenin ve/veya sürenin ölçülmesidir.

$\mu \text{ mesafe} = \frac{V^2}{2gS}$
$\mu \text{ süre} = \frac{V}{tg}$

2. Durmak için gerekli olan mesafe ve süre, μ mesafe ve μ süre olmak üzere, aşağıdaki açıklamalar doğrultusunda ayrı ayrı elde edilen iki sürtünme katsayısı değeri sağlayacaktır:

burada

V = fren uygulamasındaki hız, m/s olarak

S = durma mesafesi, m olarak

t = durma süresi, s olarak

g = yer çekimi ivmesi, m/s² olarak

3. Normal koşullar altında, frenler etkin hale gelmeden hemen önce kronometreyi başlatma eğilimi olduğundan dolayı, süre bazlı sürtünme katsayısı biraz düşüktür. Diğer yandan, kamyon, tekerlekler kaymaya başlamadan belirli bir ölçüde frenlendiğinden dolayı, durma mesafesi bazlı sürtünme katsayısı normal koşullar altında biraz yüksektir.

4. Elde edilen μ değeri, kayma değeri olmakla birlikte, bildirilmesi gereken azami μ değeridir. Yaklaşık bir azami μ değeri elde etmek için, bu yöntem kullanılarak elde edilen sonuçlar, 0.3 üzerindeki μ kayma değeri için 1.3, daha düşük μ değerleri için ise 1.2 ile çarpılmalıdır. Özellikle, sürtünmenin düşük olduğu durumlarda, μ kayma ve azami μ değerleri arasındaki fark, spesifik koşullara bağlı olarak farklılık göstermekle birlikte, yukarıda belirtilen faktörlerin makbul sonuçlar olduğu varsayılmaktadır. Herhangi bir kamyonun veya arabanın fren yaparak durması yoluyla frenleme etkinliğinin tesis edilen deselerometre ile ölçülmesine ilişkin olarak fren uygulamasındaki kullanılan hız ve bu yöntem kullanılarak gerçekleştirilen frenleme testleri, 4.4.2 sayılı

Maddede açıklanan yöntem ile aynı olabilir. Şekil A6-1'de, test sonuçlarının kaydedilerek işlenmesinde kullanılan form örneği gösterilmektedir.

METEOROLOJİK GÖZLEMLER (KAR VEYA BUZ İLE KAPLANAN PİSTLERDE)

5. Pist durumu bilgisi ile bağlantılı olan meteorolojik gözlemler, pek çok durumda, frenleme etkinliğinin gerçekleştirilmesine yönelik makul bir tahmin sağlayacaktır. Aşağıdaki veriler, Norveç ve İsveç deneyimlerine dayandırılmıştır.

6. Kar veya buz ile kaplı (örneğin, kum ile) işlenmemiş pistlerde, sürtünme katsayısı 0.05 ila 0.30 kadar düşük oranlarda farklılık göstermektedir. Pist koşullarının nasıl ve neden farklılık gösterdiğine ilişkin kesin bir açıklama yapmak zordur. Ancak, frenleme etkinliğinin oldukça iyi olması halinde, sıcaklık düştükçe frenleme etkinliği iyi olmaya devam edecektir; sıcaklığın donma noktasına kadar veya daha fazla artması halinde ise, frenleme etkinliği hızlı bir şekilde düşecektir. Frenleme etkinliği, özellikle donma noktası civarında olmak üzere, yoğunlukla sıcaklığa bağlıdır. Bazen, sıcaklık donma noktasının oldukça altında olsa dahi herhangi bir buzlu pist üzerinde nemli havanın söz konusu olduğu durumlarda oldukça düşük sürtünme katsayı değerleri meydana gelmektedir.

7. Frenleme etkinliğini etkileyebilecek olan çeşitli koşullardan bazıları aşağıda yere almaktadır:

a) 0.10 ile 0.25 arasındaki sürtünme katsayısı:

- 2) donmadan donma noktasının üzerindeki sıcaklığa geçiş;
- 3) ılıman koşullardan donma koşullarına geçiş (her zaman değil);
- 4) uzun soğuk dönemlerden sonra oluşan buz türün
- 5) aşağıdaki şekilde oluşan ince buz tabakası:
 - i) 0°C veya daha yüksek sıcaklıklarda neme veya yağmura maruz kalmış zeminin donması halinde;
 - ii) radyasyon nedeniyle (örneğin; gökyüzü açık olduğunda) pist yüzey sıcaklığı donma noktasının altına ve çiy noktasının altına düşmesi halinde. (Bu buz oluşumu oldukça ani bir şekilde gerçekleşebilir ve bildirilen hava sıcaklığı hala donma noktasının birkaç derece üzerinde iken meydana gelebilir.)
- b) 0.25 ile 0.35 arasındaki sürtünme katsayısı:
 - 1) donma noktasının biraz düşük sıcaklıktaki kar koşulları;
 - 2) güneşe maruz kalan, donma noktasının altındaki sıcaklıklarda kar ile kaplı pistler.
- c) 0.35 ile 0.45 arasındaki sürtünme katsayısı: yaklaşık olarak -2°C ila -4°C'den yüksek sıcaklıklara maruz kalmamış olan kar ile kaplı pistler.

Not.— Sınıflandırma, yalnızca rehber amaçlıdır ve yalnızca, çeşitli koşullar altında beklenebilecek olan frenleme etkinliği sıralamasını göstermek üzere dahil edilmiştir. Mümkün olması halinde, sürtünme katsayısını ölçerek frenleme etkinliğinin değerlendirilmesi tavsiye edilmektedir.





KAR KÜREME AYGITI TIPLERİ VE AKSESUARLARI

İLAVE - 7

Kar Küreme Aygıtı Tipleri Ve Aksesuarları

1. Kar kaldırma ve buz kontrolüne ilişkin yakıt ve özel ekipman maliyetleri, pek çok havalimanı için önemli seviyede bir finansal yatırımı temsil edebilecek olup, bu maliyetlerin azaltılmasını sağlayabilecek olan konseptler araştırmalıdır. Bu ilave kapsamında, yakıt ve ekipman maliyetlerinde tasarruf sağlayabilecek olan havalimanı kar küreme makinesine/makinelerine yönelik bazı gelişmeler/iyileştirmeler incelenmiştir.

2. Polimer ve kompozit kalıp plakalarının ve kalıp plakası kaplamalarının, kar/sulu kar/kalıp plaka yüzey sürtünmesini azalttığı görülmüştür. Yüzey sürtünmesinin azalması, küreme aracının çalıştırılması için gereken gücü azaltabilecektir; dolayısıyla küreme makinesinin yakıt tüketimi de azalacaktır. Bazı üreticiler, küreme makinesine yönelik olarak önemli seviyede yakıt tasarrufu talep etmiştir. Karın sadece toplanmasını ve yerinin değiştirilmesini sağlamaktan ziyade karı büyük hacimlerde fiziksel olarak araçtan yüksekte ve uzakta kalıp şeklinde toplayan küreyici kalıp plakaları ekipman envanterlerini azaltabilir. Bazı yerlerde, hafif kar yağışı, hafif rüzgarlar, kar türü ve pist lokasyonu ile aydınlatma ve banket konfigürasyonuna bağlı olarak, yüksek kalıp şeklinde kar küreme makinesi, temizlenmiş karın önemli bir kısmının kaplama kenar ışıklarının üzerine taşınması için bir kar püskürtme makinesi gerektirmeyebilir. Herhangi bir kar püskürtme makinesinin çıkarılması, önemli miktarda yakıt ve ekipman tasarruf sağlayabilecek olmakla birlikte, bu tür bir çifte görevine yönelik bir kalıp şeklinde küreme makinesi, dikkatli bir şekilde araştırılarak seçilmelidir ve gerekli performansın çoğunlukla sahadaki kar koşullarına bağlı olabileceğinin farkında olunmalıdır. Yaygın olarak bulunan kar küreme makine bıçaklarından bazıları aşağıda verilmiştir:

- a) Küçük kar küreme makinesi. Küreme makinesi fiziksel olarak herhangi bir tasarımda olabilir; ancak, yaklaşık olarak 1.8 m ile ortalama bir boyuta kadar olan uzunlukta bir kalıp plakasına sahip olmalıdır. 3 m ile ortalama bir boyut aralığındaki uzunluklarda kalıp plakalarına sahip olan gövde altı kamyon raspaları bu grupta yer alır.
- b) Orta büyüklükteki kar küreme makineleri. Küreme makinesi fiziksel olarak herhangi bir tasarımda olabilir; ancak, yaklaşık olarak 3 m ile 4.5 m aralığında olan uzunlukta bir kalıp plakasına sahip olmalıdır. 3 m ile 4.5 m aralığındaki uzunluklarda kalıp plakalarına sahip olan gövde altı kamyon raspaları bu grupta yer alır.
- c) Büyük kar küreme makineleri. Küreme makinesi fiziksel olarak herhangi bir tasarımda olabilir; ancak, en az 4.5 m uzunluğunda bir kalıp plakasına sahip olmalıdır. Dozer şeklindeki apron küreme makineleri ve özel amaçlı büyük küreme makineleri bu grupta yer alır.
- d) Çeşitli türlerdeki ve boyutlardaki taşıyıcı araçlar aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

1) Standart kamyon tipi küreme makinesi taşıyıcıları. Bu araçlar, havalimanı kar küreme makinesi taşıyıcılarına yönelik gereklilikleri karşılayan standart üretim kamyonlardır.

2) Özel amaçlı büyük küreme makinesi taşıyıcıları. Bu araçlar, özellikle yüksek hacimli, büyük aralıklı havalimanı kar küreme gerekliliklerine yönelik olarak üretilen özel üretim araçlardır.

3) Tekerlekli yükleyiciler (önden yükleyiciler). Bu araçlar, apron kar kaldırma, kar yükleme, istifleme ile pist ışıkları ve diğer kısıtlı alanların çevresindeki kar kaldırma süreçleri gibi düşük hızdaki özel kar kaldırma operasyonlarında kullanılan standart üretim ekipmandır.

4) Sanayi traktörleri (yalnızca 4 × 4 büyüklüğünde olanlar). Bu araçlar, hidrostatik tahrik tipi standart üretim araçlardır. Bu ekipman, tekerlekli yükleyiciler ile gerçekleştirilen operasyonlara benzer olmakla birlikte, daha fazla hız gerektiren ve herhangi bir kar yükleme gerekliliği bulunmayan özel kar kaldırma operasyonlarında kullanılır.

3. Küreme makinesi türleri. Aşağıdaki geleneksel küreme makinesi türleri, havalimanı kar küreme makineleri ailesinden oluşur. Kar küreme ünitesi, bu ilave kapsamında belirtilen ekipman kılavuz ilkelerine uygun olan herhangi bir tasarımda olabilir ve üretici tarafından tavsiye edilen küreme hızında minimal sekme/atlama ve taşma ile şerit genişliği dahilinde kar/sulu kar kaldırma kapasitesine sahip olmalıdır. Küreme makinesinin performansı amacına uygun olmalıdır; başka bir ifadeyle, büyük bir kar püskürtücü ile bağlantılı olarak kullanıldığında, tüm kar püskürtücü takımı hızlarında, kar yoğunluklarında ve derinliklerinde büyük bir tersine çevrilebilir küreyici olarak performans göstermelidir.

a) Konik bıçaklı, tek yönlü (sağ veya sol) küreyici makinesi türü. Yüksek hacimde ve yüksek hızda kar küreme operasyonlarında kullanılmak üzere tasarlanan bu kar küreme makinesi, sürücü tarafından çalıştırılan kabin içi geleneksel kumandalar kullanılarak hidrolik güç ile çalıştırılan, konik şeklinde bir kalıp plakası bulunan, geleneksel ve tek yönlü (yalnızca tek yönlü tahliye) bir makinedir. Küreme makinesi büyüklüğüne bağlı olarak, bıçak, giriş ucunda yaklaşık olarak 0.60 m ila 0.76 m yüksekliğinde ve tahliye ucunda yaklaşık olarak 1.27 m ila 2.03 m yüksekliğinde farklılık gösterebilir. Bıçak, belirtildiği üzere, metal ya da metal olmayan değiştirilebilir kesici uçlar ile donanımlı olmalıdır. Ünite, emniyet düzeneği cihazının yanı sıra apronlar ve pistler gibi genel amaçlı çalışmalara yönelik manüel veya gücü ayarlanabilen bıçak eğimi sahip olmalıdır. Tungsten karbür kesici uçlar ile donanımlı olması halinde, kaplama içi ışıklandırma ile donanımlı yüzeylerde kullanılmamalıdır. Bu alanlarda, kauçuk veya poliüretan kesici uçlar tavsiye edilmektedir. Bu tasarımdaki küreme makineleri, tersine çevrilebilir türde bir çok yönlülüğe sahip olmayıp, genel havalimanı amaçları doğrultusunda kullanılması tavsiye edilmemektedir.

b) Tersine çevrilebilir güce sahip geleneksel küreme makinesi türü. Büyük boyutlu bu kar küreme makinesi, karın, yol düzleme pozisyonundan itibaren önceden seçilen kesme açılarında sağ veya sol tarafa tahliye edilmesini gerektiren yüksek hacimli ve yüksek hızdaki pist kar küreme operasyonlarında kullanıma yöneliktir. Kar küreme makinesi, takıp çıkarılabilir bıçak düzeneğine sahip olmalıdır; değiştirilebilir kesici uçlar ile donanımlı ve operatör kabininde bulunan geleneksel kumandalar kullanılarak hidrolik güç ile çalıştırılabilir olmalıdır. Kalıp plakası, tungsten karbür uçlu kesici kenarlar ile kauçuk/poliüretan kesici kenarların yer değiştirebilir nitelikte olduğu bir tasarıma sahip olmalıdır. Güç ile

çalıştırılan tersine çevirme mekanizması, yaklaşık olarak 35 ila 40 derecelerinde azami bir bıçak açısı sağlayarak, bıçağın, her iki tarafı da yol düzleme pozisyonunun her iki tarafında asgari olarak dört pozisyonda konumlandırılmasını sağlamalıdır. Ünite, otomatik bir bıçak kilitleme ve açma özelliğine, salınımlı veya hareketli bir tahrik çerçevesine ve belirtilmesi halinde, bıçaklı trip düzeneğine sahip olmalıdır. Metal olmayan bir kesici ucun belirtilmesi halinde, küreme makinesi, cıvata bağlantılı değiştirilebilir pabuçlar veya tekerlekler ile donatılmalıdır. Bu küreme makinesinin genel amaçlı küreme için kullanılacak olması halinde, ayarlanabilir bıçak eğimi belirtilmelidir. Kalıp plakası, kesici uçta yaklaşık olarak 1.8 m ile 6 m bir uzunluğunda ve 0.88 m ile 1.20 m yüksekliğinde olabilir. Küreme makinesinin, kaplama içi ışıklandırma ile donanımlı kaplama alanlarında kullanılacak olması halinde, tungsten karbür yerine kauçuk veya poliüretan bir kesici uç kullanılması tavsiye edilmektedir. Derinlemesine konik şeklindeki giriş/çıkış uçları, karın kalıp şeklinde toplanabilirliğini artıracak şekilde ayarlanabilir.

c) Tersine çevirmeli, çelik kenarlı küreme makinesi türü. Bu küreme makinesi, karın, sabit kesme açısı ile sağ veya sol tarafa tahliye edilebilmesini gerektiren yüksek hızdaki ve yüksek hacimli kar kaldırma faaliyetlerine yönelik olarak tasarlanmıştır. Bu ünitenin, kaplama içi ışıklandırma ile donanımlı olan alanlarda kullanılması tavsiye edilmemekte olup, ünite, yerleri değiştirilebilir kauçuk veya poliüretan bıçaklar ile donanımlı değildir. Kar küreme makinesi, yatay eksenindeki bıçak düzeneğini 180 derece döndüren, boydan boya derinlemesine koni şeklinde bir kalıp plakasına sahip olup, karı, sağ ve sol olmak üzere istenilen tarafa küreme ve tahliye etme kapasitesine sahiptir. Bıçak düzeneğini yükseltmek, alçaltmak ve döndürmek üzere, kabin içi geleneksel kumandalara sahip hidrolik güç faaliyeti sağlanmalıdır. Bıçak, sağa ya da sola döndürüldüğünde sabit bıçak açısını sahip olmalı ve değiştirilebilir tungsten karbür uçlu kesici kenarlar içermelidir. Bıçağın dikey pozisyonda kilitlenmesini ve muhafaza edilmesi sağlanmalı ve uygun bir bıçak/araç montaj bağlantısı sağlanmalıdır. Kalıp plakası, kesici uçta yaklaşık olarak 3 m ile 4 m uzunluğunda olup, kalıp plakasının tahliye ucunda, büyüklüğe bağlı olarak, yaklaşık 1.50 m ile 1.80 m yüksekliğindedir. Tersine çevrilebilir kalıp plakalarında, otomatik trip bıçaklar bulunmamaktadır.

d) Tesviye kanatlı, sağ veya sol taraflı küreme makinesi türü. Bu tesviye kanadı, ağır kar kaldırma faaliyetlerine yönelik olup, büyük kar kütlelerinin rüzgar yönünde tesviye edilerek düzeltilmesi faaliyetlerine yönelik olarak farklı yüksekliklerde ayarlanabilir bıçak işlemi sağlamalıdır. Ünite, ayrıca, uygun bir önden monteli küreyici ile bağlantılı olarak kullanıldığında, yüksek hızda kar küreme faaliyeti gerçekleştirebilmelidir. Bu ünite, kaplama içi ışıklandırma ile donanımlı alanlarda kullanıma yönelik değildir. Kamyon tarafına karşı yeterli kabin boşluğu ile birlikte bıçağın operasyona ve depolamaya yönelik olarak yükseltilmesi, alçaltılması ve konumlandırılması için, kabin içi geleneksel kumandalara sahip hidrolik güç faaliyeti sağlanmalıdır. Takıp çıkarılabilir bıçak, önden yaklaşık olarak 0.62 m yükseklikte ve arkadan yaklaşık olarak 0.88 m yükseklikte olmalı ve değiştirilebilir tungsten karbür uçlu kesici kenarlar, emniyet trip düzeneği, şok emici yan takviye ve manüel bıçak meyli ayarı ile donanımlı olmalıdır. Kanat kulesi direkleri ve vinç düzenekleri tesviye edilerek, kanatlar her iki taraftan desteklenmelidir.

e) Küreme makinesi uzatma kanadı. Bu uzatma kanadı, kesme genişliğini artırmak üzere, ön tarafa montelenmiş kar küreme kanadı ile birlikte aracın sağ veya sol tarafında çalışır. Küreme makinesinin, kaplama içi ışıklandırma ile donanımlı kaplama alanlarında kullanılacak olması halinde, standart tungsten karbür uçlu tip yerine kauçuk veya poliüretan bir kesici uç kullanılmalıdır.

Ünite, sürücü tarafından çalıştırılan ve kabin içinde bulunan geleneksel kumandalar kullanılarak hidrolik güç ile çalıştırılmalıdır. Takıp çıkarılabilir bıçak, önden yaklaşık olarak 0.76 m yükseklikte ve arkadan yaklaşık olarak 1.52 m yükseklikte olmalı ve değiştirilebilir kesici uçlar, şok emici yan takviyeler ve manüel bıçak eğimi ayarı ile donanımlı olmalıdır. Ekin kesme genişliği yaklaşık olarak 1.8 m olmalıdır; kullanımda olmadığı durumlarda, bıçak, aracın hidrolik gücü ile aracın yanına doğru (bıçak-kabin boşlu sağlanarak) katlanabilir nitelikte olmalıdır. Tekli kontrol yerine, gerekli görülmesi halinde, bıçağın iç ve dış uçları için (kabin içinde bulunan) ayrı kumandalar belirtilebilir. Emniyet trip düzeneği, tüm küreme hızlarında rahat bir trip sağlamalı ve trip etkinliği kolaylıkla ayarlanabilir olmalıdır. Uzatma kanadının ön tarafına, itme şasisine monte edilmiş kısa bir direk yerleştirilmelidir. Bıçağın ön tarafının hidrolik olarak en az 30 cm yükseltilmesi sağlanmalıdır. Arka montaj, aracın şasisine takılı olan ve uzatma kanadı eğimi ayar cihazının takılmasını yeterli bir şekilde destekleyen ve takviye eden kısa bir direk içermelidir. Tüm takviyeler, şok emici emniyet düzeneği içermelidir. Arka montajın tasarımı ve tesisatı, araç üreticisinin tasarım ve tesisat gerekliliklerine uygun olmalıdır. Tesisat, seyahat etmeye yönelik emniyet zincirleri içermeli ve bıçağın, emniyetli ve katlanabilir pozisyon ile sınırlanmasını sağlamalıdır.

f) Geniş şeritli, katlanabilir kanatlara sahip tersine çevrilebilir büyük itme küreyicisine sahip küreme makinesi türü. Bu kereme makinesi, geniş aralıklı (yüksek hızlı veya düşük hızlı) operasyonlar için tasarlanmıştır. Ünite fonksiyonları, geleneksel kumandalar ile hidrolik güç ile çalıştırılmalıdır. Tüm kumandalar, sürücü tarafından çalıştırılmak üzere kabin içerisinde yer almalıdır. Önden monteli ana bıçak merkez kısmı, tasarıma bağlı olarak, yaklaşık 3 m ile 6 m uzunluğunda olmalı ve biri sağ tarafta diğeri sol tarafta olmak üzere, iki adet hidrolik olarak harekete geçirilen, katlanabilir kanat kısımlarına sahip olmalıdır; her kanat, 1 m ile 3 m uzunluğunda olmalıdır. Uzatma kanatları ile birlikte azami bıçak genişliği, yaklaşık olarak 9 m olmalıdır. Merkez kısmı ve/veya kanatlar, tasarıma bağlı olarak, ağır görevlere yönelik ve tekerlekli olmalıdır. Tersine çevirme mekanizması ve kanat kısımları, yüksek hız sistemlerinde kaplama projeksiyonlarına çarptığında meydana gelen küreme makinesi hasarlarını en aza indirgeyecek şekilde tasarlanmalıdır. Kesici uç, poliüretan, kauçuk (kaplama içi ışıklandırma ile donanımlı alanlar için) veya tungsten karbür ile donanımlı olmalıdır. Bu tür büyük küreme makineleri, nispeten beygir gücünde ve brüt araç ağırlığında olan özel amaçlı bir araç gerektirir. Küreme makinesi bıçağının tesis edilerek, azami açığa ayarlanması ve kanatların katlanması halinde, küreme makinesi, havalimanı bakım kolaylığının en az bir kısmından geçebilir nitelikte olmalıdır.

g) Gövde altı raspaya sahip küreme makinesi türü. Bu küreme makinesi, kaplama içi ışıklandırma ile donanımlı olmayan kısıtlı alanlarda azami seviyede manevra yapabilmek üzere,

yoğun buz ve karın kırılarak kürenmesine yönelik olarak tasarlanmıştır. Bu ünite, kabin içi geleneksel kumandalara ile hidrolik veya pnömatik olarak çalıştırılabilir nitelikte olmalıdır. Küreme makinesinin büyüklüğüne bağlı olarak, yaklaşık 3.6 m uzunluğa kadar bir bıçağa, 30 cm ila 50 cm yarıçapında bir kalıp plakasına ve tungsten karbür çelikten yapılmış takıp çıkarılabilir kesici uca sahip olmalıdır. Kalıp plakası, asgari olarak 1.2 cm kalınlığında bir bıçağa sahip olmasının yanı sıra ağır görevlerde kullanılmaya yönelik olmalıdır. Küreme makinesi, bıçağın açısının, yer düzleme pozisyonundan sol veya sağ tarafa döndürülmesini sağlayacak şekilde tersine çevrilebilir güce sahip olmalıdır. Sistem, ayarlanabilir yer basıncı cihazı ile donanımlı olmalıdır. Aniden uygulanan yüklerden kaynaklanan hasarları önlemeye yönelik şok emici süspansiyon trip sisteminin yanı sıra bıçağın, asgari olarak 15 cm'lik yol boşluğu ile katlanmasını veya yükselmesini sağlayacak bir sistem temin edilmelidir. Kalıp plakasına için azami yük taşıma dağılımı yüzeyi sağlamak üzere, gövde altı bıçak taşıma cihazı tesis edilmelidir. Dört bıçak halkaları, en az dört pozisyonlu manüel veya otomatik indeksleme kilidi ile birlikte kaynaklanmış tipte olmalıdır.

h) Apron kar küreme bıçağına sahip küreme makinesi türü. Apron bıçağı, herhangi bir uçak römorküne, tekerlekli yükleyiciye, sanayi traktörüne veya herhangi bir standart tipteki küreme makinesi aracına monte edilecek şekilde tasarlanmalıdır. Küreme makinesi, sınırlı apron alanlarındaki geniş şeritli ve düşük hızdaki operasyonlara yönelik olarak tasarlanmıştır. Bu ünite, karı ve sulu karı, terminal binasından, kapıdan ve apron alanlarından iterek kaldırmaya uygun olup, kaplama içi ışıklandırma ile donanımlı alanlarda kullanıma yönelik değildir. Ünite, 6 m uzunluğunda bir kalıp plakasına ve derin bir şekilde gömülü kavise sahip olmalı ve yaklaşık olarak 1.42 m yüksekliğinde olmalıdır; opsiyonel tam yan plakalara sahip olabilecektir. Değiştirilebilir tungsten karbür çelik kesici uç, yer düzleme pozisyonunda sabitlenmelidir. Bıçak bağlantısı, dikey olarak kayar nitelikte veya benzer bir şekilde hızlı çıkarma konfigürasyonunda olmalıdır ve küreme makinesi, asgari olarak iki pabuç ya da iki tekerlek ile donanımlı olmalıdır. İstenildiği üzere park ayakları sağlanabilir; küreme makinesi pabuçları bazı modellerde bu fonksiyonu sağlayabilir.

i) Kar kepçelerine (genel amaçlı) sahip küreme makinesi türü. Hızlı bir çıkarma bağlantısında, standart tekerlekli yükleyiciye veya benzer tipte modifikasyonsuz bir araca uygun kepçe kullanılmalıdır. Kar kepçeleri, kar yükleme operasyonlarına, rüzgarla sürüklenen birikintilerin kaldırılmasına ve karın depolanmak ve taşınmak üzere istiflenmesine yönelik olarak tasarlanır. Standart küreme makinesi yapımı gereklilikleri uyarınca çelikten yapılmalıdır.

Kepçenin kapasitesi 1 m³ ila 4 m³ rom olmalıdır. Kepçe, asgari olarak 20 derece öne eğilme ve düze kepçe operasyonu kapasitesine sahip olmalıdır. Kepçe eğimi, aracın kendi mekanizmasının mafsalla birleştirilmesi yoluyla sağlanabilir.

j) Kar sepetine sahip küreme makinesi. Bu makine, hızlı bir çıkarma bağlantısı kullanan tekerlekli yükleyici türündeki araçlarda kullanıma yöneliktir. Bu sepet kepçe, kar yükleme faaliyetlerinde kullanıma yönelik olup, standart bir kepçeye benzer şekilde çalışır. Sepet, 2.7 m ila 5.1 m genişliğinde olmalıdır. Manevra özellikleri, kar kepçesine uygun olmalıdır. Gerilim kaybı olmaksızın asgari ağırlığın sağlanması için, yapı, çelik şasi üzerinde esnek

çelik dokuma şeklinde olmalıdır. Sepet şasisi, azami kar yükleri ve normal koşullar altında deformasyonu önleyecek şekilde oluşturulmalıdır.





İLGİLİ OKUMA MATERİYALİ

İLAVE - 8

İlgili Okuma Materyali

1. Aşağıdaki yayınların kopyaları, Ulusal Teknik Bilgiler Servisi, Springfield, Virginia, U.S.A. 22151'den elde edilebilir:

- Kaplama Üzerinde Oluk Açma ve Çekiş Gücü Çalışmaları, Rapor Numarası: NASA 5P-507, tarih: 1969.
- Kuru, Islak, Su, Sulu Kar ve Buz ile Kaplı Pistlerde Hava Aracı ile Yer Aracının Durma Performansı Karşılaştırması, Rapor Numarası: NASA TN D-6098, tarih: Kasım 1970.
- Mu-Meter ve Çapraz Fren Yapan Araç ile Ölçülen 10 Sivil Havalimanına İlişkin Pist Sürtünme Veriler, Rapor Numarası: FAA-RD-72-6L, tarih Temmuz 1972.
- Islak Pist Frenleme Performansına İlişkin Kaplama Dokusu Etkileri, Rapor Numarası: NASA TN D-4323, tarih: Ocak 1969.
- Gözenekli Sürtünme Yüzeyi Tabakaları, Rapor Numarası: FAARD- 73-l97, tarih Şubat 1975.
- Hava Aracı Lastiklerine Yönelik Pist Oluklanması Etkisinin Değerlendirilmesine İlişkin Laboratuvar Yöntemi, Rapor Numarası: EAA-RD-74-l2, tarih: Mart 1974.
- Pist Oluklarının Tekerlek Virili ve Lastik Degredasyonu Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması, Rapor Numarası: FAA-RD-7l-2, tarih: Nisan 1971.
- Havalimanı Kaplaması Oluk Paternlerine İlişkin Çevresel Etkiler, Rapor Numarası: FAA-RD-69-37, tarih: Haziran 1969.
- Oluklu Portland Çimentolu Beton Yüzeylerde Hava Aracı Lastiğinin Frenleme Performansı, Rapor Numarası: FAA-RD-80-78, tarih: Ocak 1981.
- Oluklu ve Gözenekli Asfalt Betonda Hava Aracı Lastiğinin Fren Yapması, Rapor Numarası: DOT-FAA-RD-82- 77, tarih: Ocak 1983.
- Oluklu Pist Akımının Analiz ve Deney Çalışması, Rapor Numarası: DOT-FAA-PM- 83/84, tarih: Ağustos 1983.
- On Dokuz Adet Pürüzsüz Pistteki Oluklara İlişkin Gerçekleştirilen İncelemeler, Rapor Numarası: FAA-RD-79-28, tarih: Şubat 1979.
- Pistlere İlişkin Değiştirilmiş Refleks-Vurmalı Oluklar, Rapor Numarası: DOT-FAA-PM-82-8, tarih: Mart 1984.
- Çeşitli Türlerdeki Sürtünme Ölçüm Cihazlarının Korelasyonu ve Performans Güvenilirliği.

– Sürtünme Ölçün Lastiklerinin ve Sürtünme Ekipmanı Korelasyonunun Güvenilirliği ve Performansı, Rapor Numarası: DOT/FAA/AS-90-1, tarih: Mart 1990.

2. Çeşitli Pist Yüzeyi Türleri ve Koşullarına ilişkin olarak (NASA Technical Paper 2917, tarih: Ocak 1990) elde edilen İki Nakliye Hava Aracının ve Çeşitli Yer Test Aracı Sürtünme Ölçümlerinin Değerlendirmesi, NASA, Kod NTT-4, Washington, D.C., U.S.A.20546-0001'den elde edilebilir.

3. Amerikan Test ve Materyal Kuruluşu (ASTM) Spesifikasyonlarının kopyaları, 1916 Race Street, Philadelphia, Pensilvanya, U.S.A.19103 adresinde bulunan ASTM'den elde edilebilir.



**SİVİL HAVACILIK
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

www.shgm.gov.tr