



YAĞ KEÇESİ EĞİTİMİ

ARİF ALAÇAM RULMAN

2008



DIN EN ISO 9001
01 100 012801

İÇİNDEKİLER:

- 1. ÖNSÖZ**
- 2. Sızdırmazlık Elemanı Tanımı**
- 3. Yağ Keçeleri**
 - a. Tanımı**
 - b. Sızdırmazlık Fonksiyonları**
 - i. Statik Sızdırmazlık**
 - ii. Dinamik Sızdırmazlık**
 - c. Keçe Ömrü**
 - d. Keçe Dudak Sıcaklığını Etkileyen Faktörler**
 - e. Temel Keçe Tipleri ve Fonksiyonları**
- 4. Suptex Keçelerinin Tanımlanması**
- 5. Suptex Keçe Ölçüsel Tanımlaması**
 - a. Keçe Anma Ölçüleri**
 - b. Metrik Keçe Ölçülendirmesi**
- 6. Kullanılan Kauçuklar**
- 7. Keçe Seçimi ve Montaj Önerileri**
- 8. Depolama**
- 9. Ek-1**
- 10. Ek-2**

2. SIZDIRMAZLIK ELEMANI:

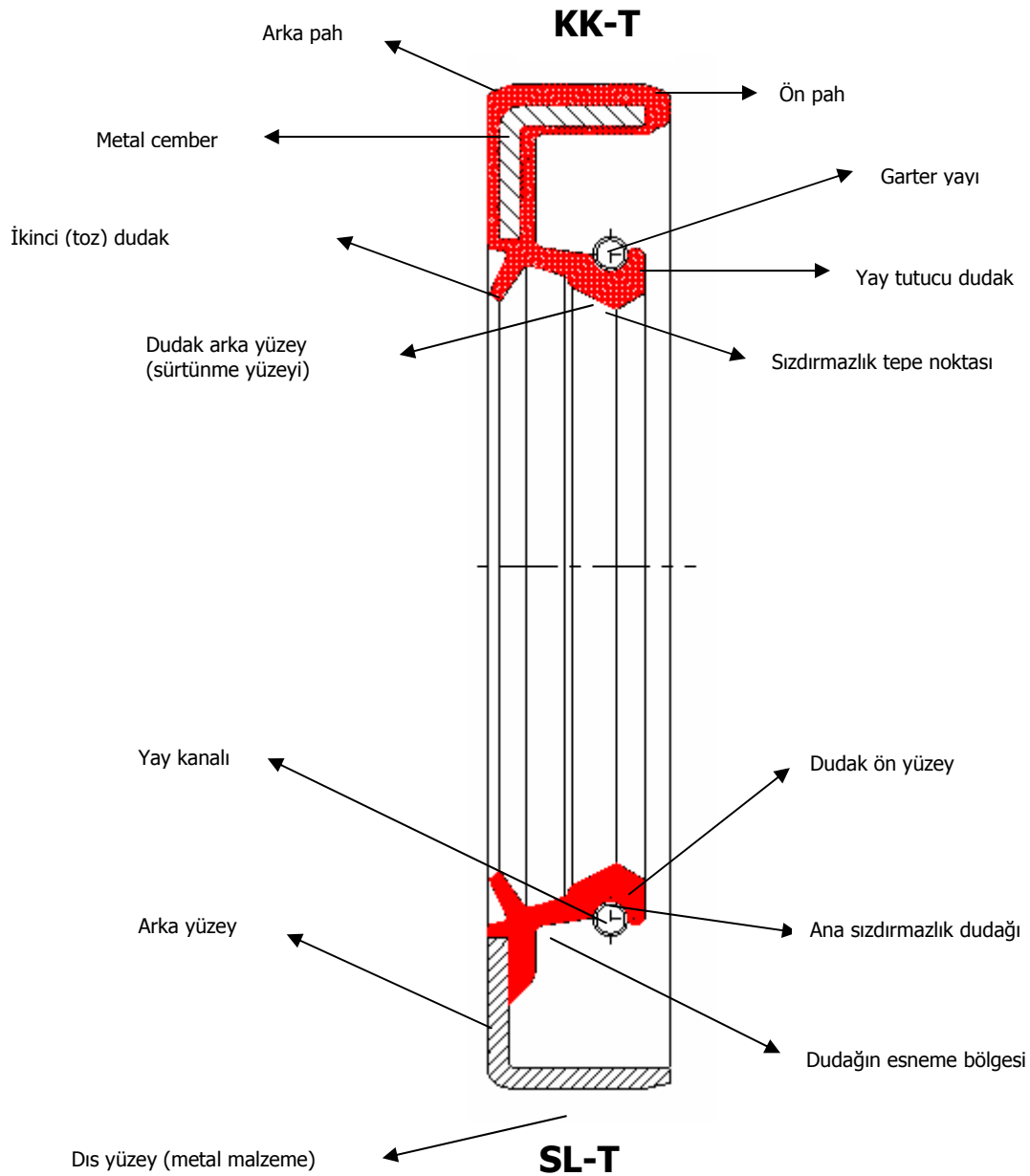
Sızdırmazlık elemanları döner mil keçesi, O-Ring, takım halka, körüklü keçe gibi değişik isimlerle bilinir. Genelde hareketli veya hareketsiz makine parçaları arasında her türlü maddenin sızmasını önleyici elemanlardır.

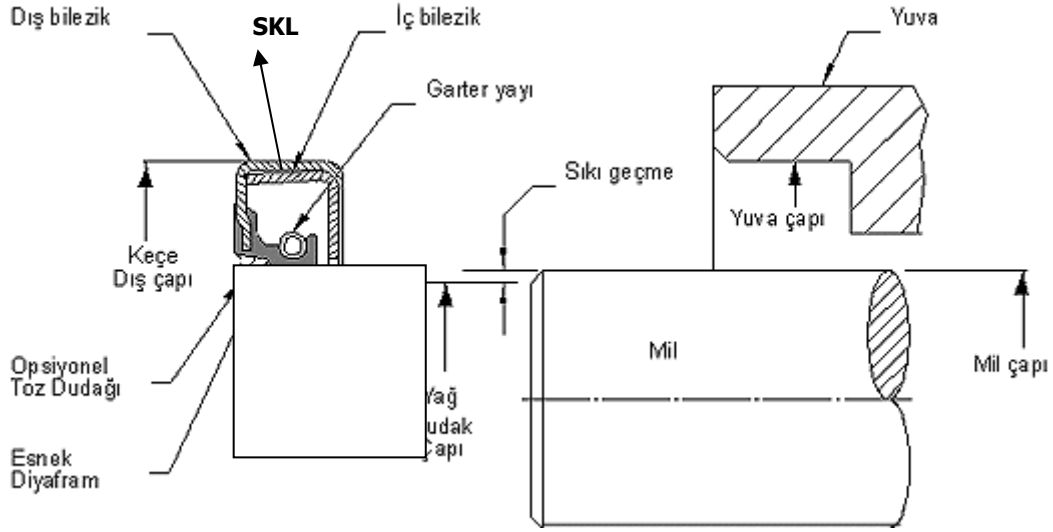


3 YAĞ KEÇESİ

3.a Tanım:

Yağ keçesi (döner mil keçesi), dönme hareketi veya bazı özel durumlarda doğrusal (gel-git) hareketi olan, iki ayrı ortamdaki akışkanın birbirlerine karışmasını önlemek, diğer bir deyişle yağ olan ortamdaki yağın o ortamda kalmasını sağlamak amacıyla kullanılan bir makine elemanıdır.





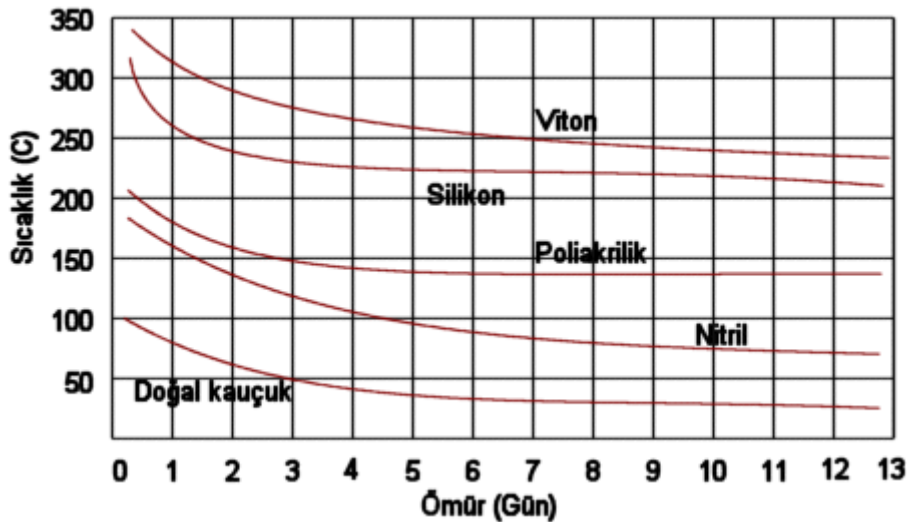
Şekil 2: Keçe dudak sıklığı

Teorik olarak çapsal kuvvet, sızdırmazlığı sürekli sağlayacak kadar fazla, dudağı aşındırmayacak kadar azdır. Mil döndüğünde bu sıklık aynı zamanda sürtünme torku da oluşturur. Bu sürtünme torku güç harcar ve aracın verimliliğini düşürür. Sürtünme torku yataklamalar ve keçe için zararlı olan sıcaklığı da oluşturur.

Çalışmaya başladıktan hemen sonra mil ile dudak arasındaki bağıl hareketten dolayı, keçenin dudağı ile mil arasında çok ince bir yağ filmi oluşur (bak. Şekil 1) . Bu filmin oluşmasında ve keçe ömründe, keçe dudak yüzeyinin montajdan önce yağlanması etkisi çok fazladır.

3.c Keçe Ömrü

Şekil 3'de verilen grafik, çeşitli kauçukların genel sıcaklık - ömür eğrilerini vermektedir. Keçe çalışma sıcaklığı, eğrilerden bulunan sıcaklık değerlerinin altında olmalıdır. Verilen eğriler kauçuk dudak sıcaklıkları içindir; yağ sıcaklığı için değildir. Normal çalışma şartlarında keçe sıcaklığının yağ sıcaklığından daha yüksek olacağı unutulmamalıdır.



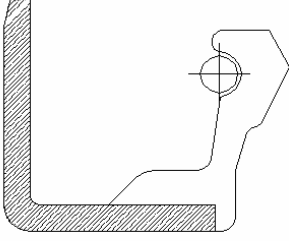
Şekil 3: Değişik kauçuk malzemelerine sahip keçelerin sıcaklığa göre ömürleri

3.d. Keçe dudak sıcaklığını etkileyen faktörler:

- Yağ sıcaklığı
- Mekanik faktörler (Devir, Ortam Isısı vb.)
- Fazla çapsal büyüklük (yanlış keçe kullanımı, hatalı montaj, yanlış yay, tasarım hatası, vb.)

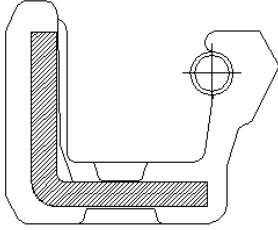
3.e. Temel Keçe Tipleri ve Fonksiyonları

Temel tipler ve özellikleri



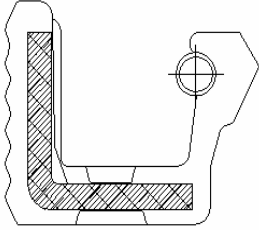
SL

SL tipi keçelerin dışı metaldir. Yuvalarına sıkı geçerler. Özellikle pahalı malzemelerden üretilen keçeler bu tiptedir.

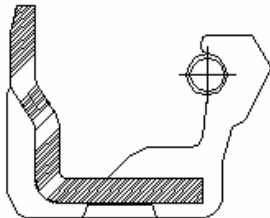


KK

KK tipli keçelerin dışı kauçuk kaplıdır. Bu tip döner mil keçelerinin dış çapları düz veya keçenin montaj sırasında geri kaçmasını önlemek için tırtıllı bir kauçuk tabakası ile kaplanmıştır. (Dış Tırtıllı olarak belirtilen keçeler **KK-4**)

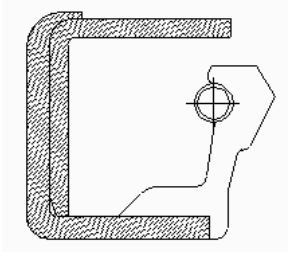


KK-4



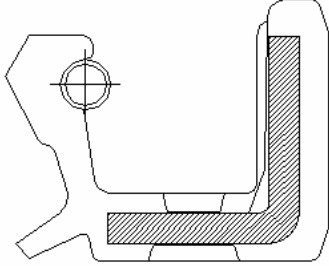
KK-3

KK-3 tipi keçeler **KK** ve **SL** tipi keçelerin kombinasyonundan meydana gelmiştir. Sac kısım merkezlenmeyi ve sıkılığı sağlarken, kauçuk bölüm sızdırmazlığı sağlar. Hassas yerlerde tercih edilen bir tiptir. (Krank vb.)



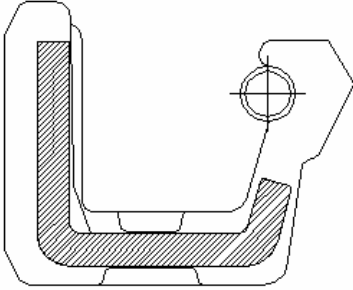
SKL

SKL tipi keçeler **SL** tipi keçelerin özelliklerini kapsamalarının yanında, büyük çaplarda çakma kolaylığı sağlar ortamdaki basınç'a karşı mukavemeti artırır. Montaj hatalarına karşı daha dayanıklıdır.



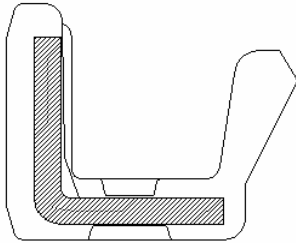
KK-T

Toz dudaklı (T) döner mil keçeleri tozlu ve kirli ortamlarda görev yapmak için tasarlanmıştır. Kir ve tozların yağ dudağına ulaşarak sızdırmaya neden olmasını önlemek için, bu keçelere toz dudağı eklenmiştir. Yüksek devirde çalışan döner mil keçelerinin bazılarında toz dudağı çapı mil çapından daha büyüktür ve bu standart kullanımda keçeye yeterli koruma sağlar. Yüksek devir nedeni ile toz dudağının aşınması önlenmiş olur.



KK-B

Standart yağ keçeleri genellikle 1-2 bar (Maksimum anlık basınç) basınca kadar görev yaparlar. Yüksek basınçlarda görev yapabilmeleri için özel önlemler alınması gerekir. Yüksek basınca dayanabilen özel profilli **basınç keçeleri** kullanılmaktadır. Fakat bu keçenin çalıştığı ortam, keçenin profili, malzemesi, mil çapı ve devir sayısı ile sınırlıdır.

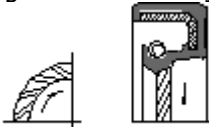


KK-5

KK-5 keçeler genellikle gres yağına karşı kullanılan **yaysız** keçelerdir. Diğer bir kullanım alanı ise yağ buharına karşı koruma ve mil kazıyıcılığıdır.

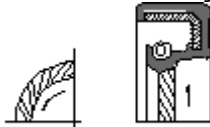
Keçe dudağındaki tırtılların açıklanması

Sağa dönen miller için



KK-R

Sola dönen miller için



KK-L

Sağa ve sola dönen miller için



KK-V

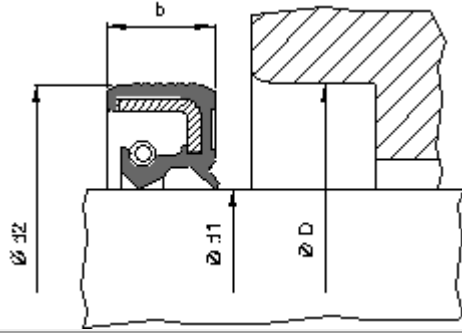
4. Suptex Keçelerin Tip Tanımlaması

TİP/KOD	AÇIKLAMALAR
A	Yay kanalsız dudak, (SKL yaylı keçelerde)
B	Basınca dirençli
D	Deri
E	Çok dudaklı
G	Yüzeyde girintili formu
H	Dudakta helezon çizgiler
K	Kauçuk
KK	Kauçuk kaplı
L	Sola dönen miller için dudakta tırtıl
M	İç çapı tırtıllı, (DC modellerde)
N	İçe dönük toz dudak
O	Özel
P	Plastik takviyeli
R	Sağa dönen miller için dudakta tırtıl
SL	Saç kaplı
SKL	Saç kaplı, saç kapaklı
SLK	Saç kaplı, ters saç kapaklı
T	Toz dudak
TT	Çift toz dudak
U	Dışa doğru yay dudak çıkıntısı
V	Keçe dudağında V tipi kanallar, (sağa ve sola dönen miller için)
W	Tel
Y	Yün
CT	Çift taraflı ve yaylı
DC	Dıştan çalışır
DF	Dıştan faturalı
Mk	Mikser
Tf	Teflon
Tk	Takım keçe
1	Keçenin arka yüzeyinden yüksek dudak veya toz dudak
2	Kısa yay dudağı
3	Keçe dış çap yüzeyi yarısı saçlı diğer yarısı kauçuk kaplı
4	Tırtıllı dış çap yüzeyi
5	Yaysız dudak
6	İki ayrı dış çap (Şapkalı)
7	Keçenin yüzeyinden yüksek, dışa doğru açılı ikinci toz dudak
8	Dış çapta kademeli iki ayrı ölçü

5. Suptex Keçe Ölçüsel Tanımlaması

Kullanım yerleri, şartları ve ölçülerine göre keçeler birbirlerinden farklı fiziksel, kimyasal özellikler ve şekillere sahiptirler. Keçe seçiminde ve sınıflandırılmasında da bu özellikler kullanılır. Suptek A.Ş.'de Yağ keçeleri, anma ölçülerine, keçe tiplerine ve Suptex Numaralarına göre tanımlanır ve sınıflandırılır.

Tanımlamada kullanılan anma ölçüleri Şekil 4'te gösterilmiştir. Anma ölçüsünde kullanılan tüm ölçüler milimetredir (mm.).



30.00 x 72.00 x 10.00 :Anma ölçüsü
KK-T :Keçe tipi
6311 Suptex Numarası

Anma ölçüleri

Anma ölçüleri	
Mil çapı	d1
Yuva Çapı	D
Keçe Yüksekliği	h
Keçe Dış Çapı	d2

Şekil 4

Keçe anma ölçüleri

Suptex Yağ Keçelerinde iki tip ölçülendirme biçimi;

- Metrik keçelerin ölçülendirilmesi

5.a. Metrik keçelerin ölçülendirilmesi

5.a.1) Üç ölçüye sahip metrik keçeler:

En çok kullanılan ölçülendirme biçimidir.

Açıklama:

Örnek: Suptex No: 6311 30x72x10 KK-T

d1	x	D	x	b
30.00	x	72.00	x	10.00
Keçenin çalıştığı mil çapıdır.		Keçenin çakıldığı yuva çapıdır. (Keçe dış çapı, bu yuvada yeterli sıklığı sağlayacak şekilde büyük üretilmiştir.)		Keçenin toplam yüksekliğidir.

Bütün ölçüler milimetredir.

5.a.2) Üç ölçüden fazla ölçüye sahip metrik keçeler:

Bazı keçelerde ölçüler çalışma yeri özelliklerine göre üçten fazla olabilir.

Açıklama:

Örnek: Suptex No: 35 x 65/76 x 10/16

d1	x	D	/	D'	x	b	/	b'
35.00	x	65.00	/	76.00	x	10.00	/	16.00
Keçenin çalıştığı mil çapıdır.		Keçenin çakıldığı yuva çapıdır. (Keçe dış çapı, bu yuvada yeterli sıklığı sağlayacak şekilde büyük üretilmiştir.)		Keçenin dış çapından sonra gelen en büyük ölçüdür.		Keçenin çakılma yüksekliğidir.		Keçenin toplam yüksekliğidir.

6. Kullanılan Kauçuk

Nitril kauçuk (NBR)

Keçe uygulamalarının büyük bir kısmı için önerilen, yağ ve greslere dayanıklı, genel amaçlı malzemedir. Yakıtlar ve sanayi sıvıları için değişik karışımlar bulunur. Glikol esaslı fren yağlarına ve EP katkılı yağlara direnci zayıftır. Nitril kauçuk tipik olarak -40° C ile 105° C arasındaki sıcaklıklarda kullanılır, aralıklı çalışmalarda 120° C'ye kadar dayanıklıdır. Fiyat/fonksiyon dengesi yönünden tercih edilir. Malzeme kodu: **N**

Poliakrilik kauçuk (ACM)

Yüksek sıcaklıklarda ve EP katkılı yağlarda nitril kauçuğa göre daha dayanıklıdır. Genellikle 150° C'ye kadar kullanılır. Ozon direnci iyidir. Yakıt direnci ve düşük sıcaklık dayanımı zayıftır (-30 °C min.) Özellikle dişli kutusu keçelerinde kullanılmaktadır. Malzeme kodu: **P**

Silikon kauçuk (VMQ)

-60° C ile 200° C sıcaklıklar arasında kullanılır. Aralıklı olarak 250° C'ye kadar dayanıklıdır. Başlıca kullanım alanı krank keçeleridir. Esneklik özelliği, hava direnci ve ozon dayanımı yüksektir. Yakıtlarda, EP katkılı yağlarda ve yüksek mekanik özellikler gerektiren uygulamalarda önerilmez. Malzeme kodu: **S**

Florokarbon kauçuk (FKM)

-30° C ile 220° C sıcaklıklar arasında kullanılabilir. Gres, yağ, yakıt, çözücü ve kimyasal maddelerin büyük çoğunluğuna dayanıklıdır. Yüksek sıcaklık ve yüksek devirli ortamlarda ve krank keçelerinde kullanılır, ancak pahalı malzemedir. Keton, amin, ester, eter içeren akışkanlara dayanımı iyi değildir. Malzeme kodu: **V**

Politetrafloroetilen (PTFE)

Sanayide kullanılan hemen hemen tüm kimyasal maddelere dayanıklı bir plastik malzemedir. -260° C ile 260° C arasında kullanım alanları vardır. Sürtünme katsayısı en düşük katı maddedir. Yapışma özelliği göstermez, yağlamasız yatak malzemesidir. Bazı tipleri çok iyi elektrik yalıtkanındır. Uygulama alanına göre saf, cam elyafı, karbonlu, grafitli, bronzlu, molibden sülfürlü PTFE kullanılır. Malzeme kodu: **TF**

7. Keçe Seçimi ve Montaj Önerileri

Montajdan önce dikkat edilecek noktalar

7.1. Eski keçeyi yerinden çıkarırken yuvayı bozma:

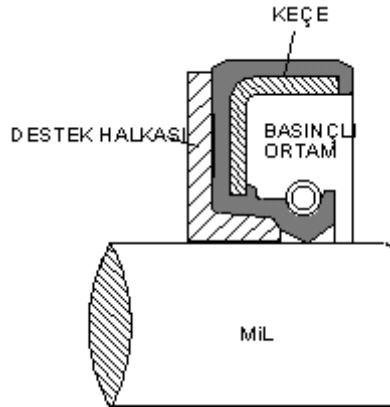
Bir tamir sırasında keçenin yerinden sökülmesi en az keçe montajı kadar dikkat edilmesi gereken bir işlemdir. Keçe tekrar kullanılmayacak diye yapılabilecek dikkatsiz bir hareket, yuvanın hasar görmesine sebep olabilir. Bu da yeni keçenin yuvaya çakılırken zorlanmasına veya montajdan sonra dış çap bölgesinden yağ kaçağına sebep olabilir. Keçenin yerinden çıkarılma işleminde, keçenin taban yüzeyi uygun ise delik delinip, bu deliğe bir vida takılıp bu vidanın çekilmesi sistemi kullanılabilir.

7.2. Keçe seçimine dikkat et:

7.2.1. Keçeyi monte etmeden önce, göz kontrolünden geçir; Keçelerde özellikle dudak bölgesinde herhangi bir hata olmamalıdır. Üreticiden gelişinden, stoklanmasından veya kullanmadan önce yanlış uygulamalardan dolayı keçelerde atıklık oluşabilir; atık keçeler kesinlikle kullanılmamalıdır. Keçelerdeki tipik hatalar ve bu hataların bölgesel olarak önem derecelerini gösteren kılavuz Ek 1'de verilmiştir.

7.2.2. Milin dönüş yönüne dikkat et: Tamir sırasında, sökülen veya yerine takılacak yeni keçenin dudağında eğer tırtıl varsa, mil dönüş yönü ve bu dönüşün ne kadar süre devam ettiği çok önemlidir. Eğer, kullanım yerinde mil her iki yönde de dönüyorsa (örneğin asansör dişli kutusu keçelerinde) bu yerde kullanılacak keçe SOL veya SAĞ yönlü keçe olamaz. Bu keçeler SS (sağ-sol) veya tırtılsız olmalıdır. Mil kesit yüzeyine dışarıdan dik bakıldığında, sürekli olarak sola dönüyor ise SOL yönlü keçe, eğer sürekli sağa dönüyorsa SAĞ yönlü keçe kullanılmalıdır. Çok kısa süreli ters dönüşler ihmal edilebilir. Bu söylenenler makine tasarımı sırasındaki keçe seçimi için de geçerlidir.

7.2.3. Ortamda basınç var mı? Varsa basınç keçesi kullan: Standart keçeler en fazla 0.5 bar basınç olan ortamlarda fonksiyonlarını sürdürüp istenen verimi sağlayabilirler. Ortam basıncı 0.5'ten fazla olmasına rağmen, eğer standart keçe kullanılırsa, keçe dudağında aşırı geniş aşınmalar veya dudak profil dibinden yırtılmalar görülebilir. Bu çeşit basıncı yüksek ortamlarda profili güçlendirilmiş basınca dayanıklı keçeler kullanılmalıdır. Özel durumlarda standart keçenin basınçlı ortamlarda kullanılabilmesi için keçe profilini destekleyen ama mile sürtmeyen destek halkaları kullanılabilir (bak Şekil 5).



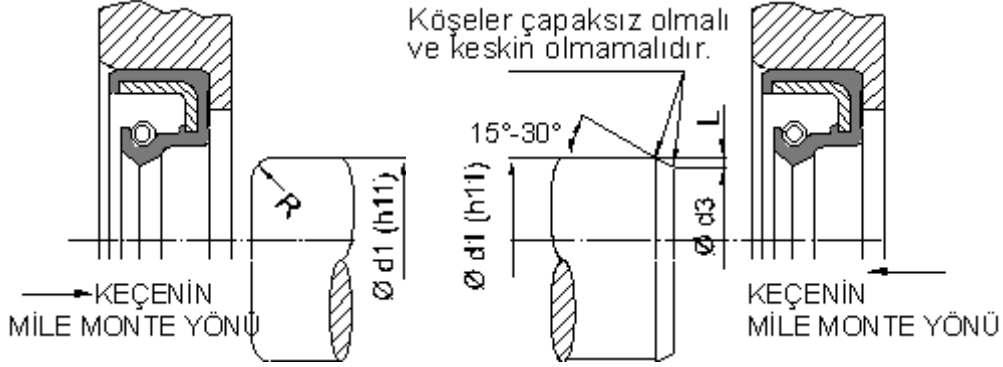
Şekil 5: Standart profil keçelerin destek halkası yardımı ile basınçlı ortamlarda kullanılması

7.2.4. Dudak malzemesinin ortam şartlarına uygunluğunu kontrol et: Keçenin çalıştığı ortama (ortam sıcaklığı, ortamdaki akışkanın cinsi gibi) ve çalışma şartlarına göre kauçuk malzemelerinde çok önemli farklılıklar olabilir. Ek 2'de mil çapına mil dönüş devrine göre kauçuk seçimi yapılabilecek bir grafik verilmiştir.

7.2.5. Silikon keçelere özen göster: Silikon kauçuk, yapısı gereği hassas bir malzemedir. En küçük darbelerle çabuk zedelenebilir. Bu yüzden, silikon keçelerin saklanmasına, montajına daha fazla özen gösterilmeli, zedelenme, yırtılma riskleri azaltılmalıdır.

7.2.6 Montaj sırasında keçe dudağının temas edeceği yüzeyler ve keçenin çalışacağı yüzeyin temiz ve passız olmasına dikkat edilmelidir.

7.2.7. Montaj sırasında milin giriş kısmındaki radyüs veya pahlar önemlidir. Keçe mile alın tarafından geçirilecekse, milin ucuna Şekil 6'da belirtilen ölçülerde pah kırılmalı ve köşelerin pürüzsüz olmasına dikkat edilmelidir. Eğer mile taban tarafından montaj edilecekse, milin ucuna Şekil 10'da gösterilen radyüs verilmelidir.



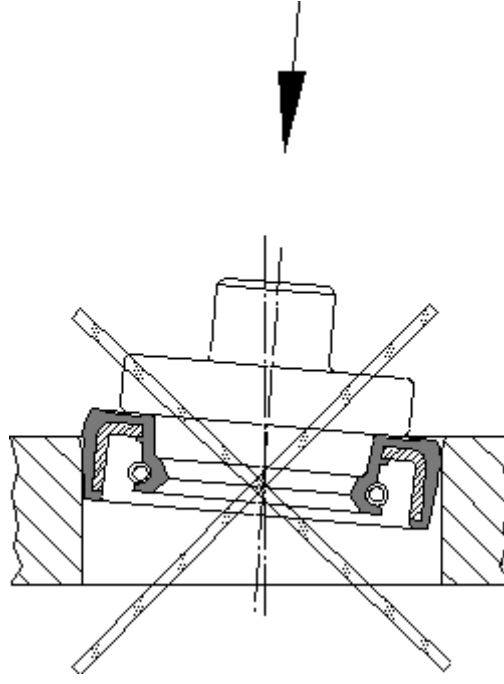
Şekil 6: Mil ucu pah ve radyusları için önerilen ölçüler

7.3. Montajda dikkat edilecek noktalar

7.3.1. Keçe yönüne dikkat et: Keçeler, normal olarak dudak tarafı (yaylı keçelerde yay) sızdırmazlığı sağlanacak yağa dönük montaj edilirler (yay-yağ ikilisi) (bazı özel uygulamalar hariç). Yönü dikkat edilmelidir.

7.3.2. Keçe dudağını ve/veya milini montajdan önce yağla: Ortamdaki yağ seviyesine bağlı olarak çoğu zaman, yağın keçe dudağına ulaşması zaman alır. Bu, ilk hareket başlangıcında çalışma sırasında kuru sürtünmeye sebep olabileceğinden mil çalışma yüzeyinin veya keçe dudağının, montajdan hemen önce, temiz bir yağla (ortam yağı ile) iyice yağlanması gerekir. Fakat bu yağ miktarı, keçenin taban tarafından akmayacak kadar olmalıdır. Aksi halde keçenin yağ kaçırdığı zannedilebilir. Toz dudağı mile sürten keçelerde, her iki dudak arasına, çift toz dudaklı keçelerde iki toz dudak arasına uygun gres sürülmelidir.

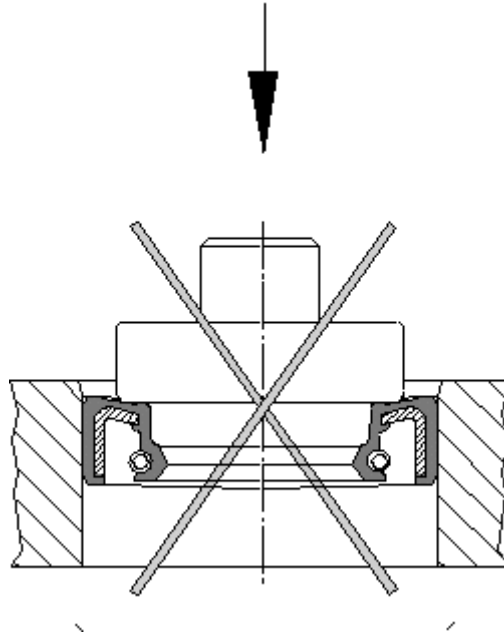
7.3.3. Doğru montaj aparatı kullan; çekiçle keçeye vurma: Doğru bir montaj için, uygun kollu (mekanik) veya hidrolik bir pres önerilir. Keçenin geriye çıkmasını önlemek için çakma işlemi bitiminde bir süre beklenmelidir. Bu süre birkaç saniye olmakla birlikte deneme ile gerçek değer tespit edilmelidir. Hassas bir makine elemanı olan döner mil keçesini yuvasına çakarken hasar görmemesi için çakma işlemi sırasında veya keçeyi yuvaya ilk ağızlatırken çekiç kesinlikle kullanılmamalıdır. Çekiç ile keçeye vurma, keçede şekil bozukluklarına sebep olacağından keçe fonksiyonlarını yitirir. Zorunlu durumlarda çekiçle oluşturulmak istenen kuvvet bir tampon aracılığı ile keçeye iletilmelidir. Kuvvetin yüzeye dik iletilmemesi riski olduğundan bu sistem tercih edilmemelidir. Bakınız Şekil 7.



Şekil 7 : Eksen yönünde uygulanmayan kuvvet sebebiyle hatalı montaj

7.3.4 Yay boyunu kısaltma: Yay boyu, keçe dudağının mili ideal şekilde sıkması öngörülerek tespit edilmiştir. Yay boyu kesinlikle kesilip küçültülmemelidir. Bu işlem, problemin belki kısa süre için giderildiği anlamına gelebilir, ama yüksek çapsal kuvvetten dolayı, çok kısa süre içinde dudak aşınır ve yağ kaçağı başlar.

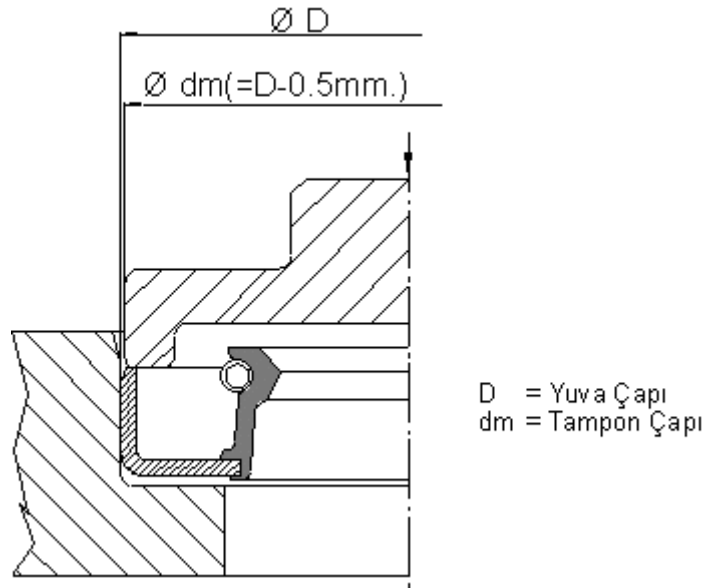
7.3.5 Keçeyi doğru aparat ile düzgün iterek çak: Keçe, yuvasına çakılırken, keçe tabanına çevresel eşit kuvvet uygulanmasına ve keçe faturaya oturduğu zaman basınca maruz kalmamasına dikkat edilmelidir. Bunu sağlamak için aşağıdaki şekillerde gösterilen yardımcı aparatlar kullanılmalıdır. Aparat dış çapının (\emptyset dm) yuva çapından (\emptyset D) 0.5 mm daha küçük olması, şekil bozukluğuna neden olmaması için, merkezinin boş ve dayamalı olması önerilir (Şekil 8)



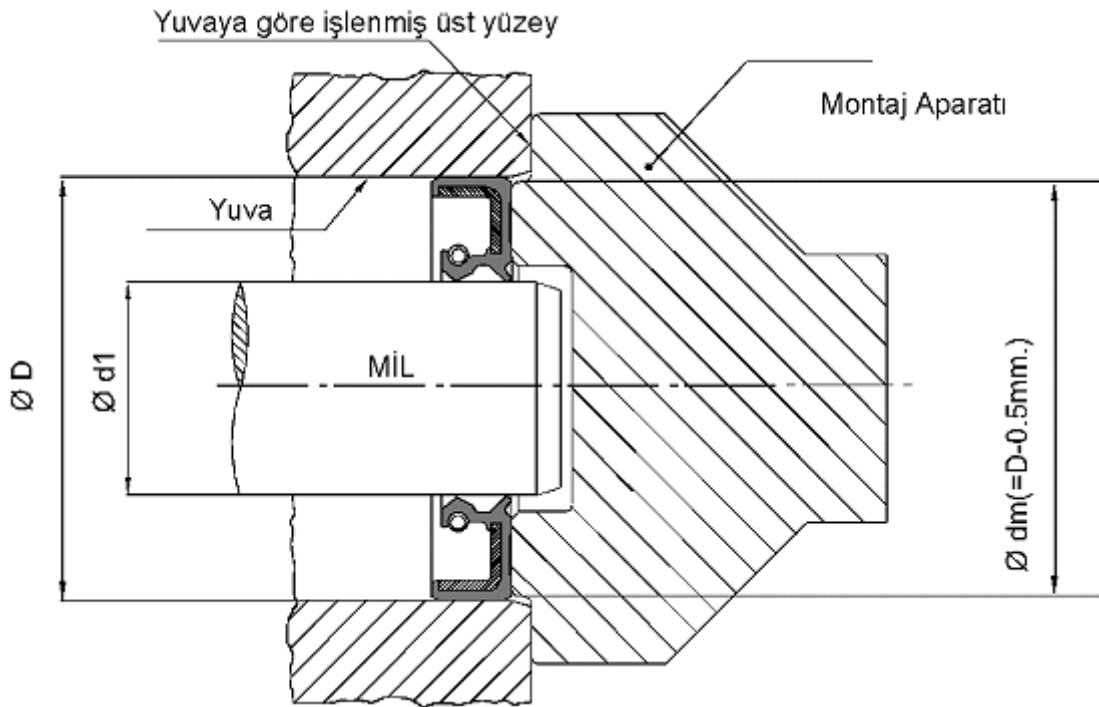
Şekil 8: Tampon çapı keçe dış çapından çok küçük olduğu için keçe iç tarafından deforme olmuştur.

7.3.6. Milin yüzeylerinin temiz olduğundan emin ol: Montaj sırasında keçe dudağının temas edeceği tüm yüzeyler passız, temiz ve düz (işlenmiş) olmalıdır.

7.3.7. Montajda merkezlemeye dikkat et: Keçenin montaj anında, monte edildiği yerde mil varsa yani mil sonradan yerine getirilmeyorsa dudağın mile takılıp geri dönmesi önlenmelidir. Bunun için mil giriş pahtı 'MİL' bölümünde tarif edildiği gibi işlense de, keçe milin tam ekseninde yerine geçirilmelidir. Kademeli millerde kademe çapı mil çapından, dudağa zarar vermeyecek kadar küçük olmalıdır (% 5 kadar). Eğer risk görülüyorsa yüksek kullanılmalıdır.

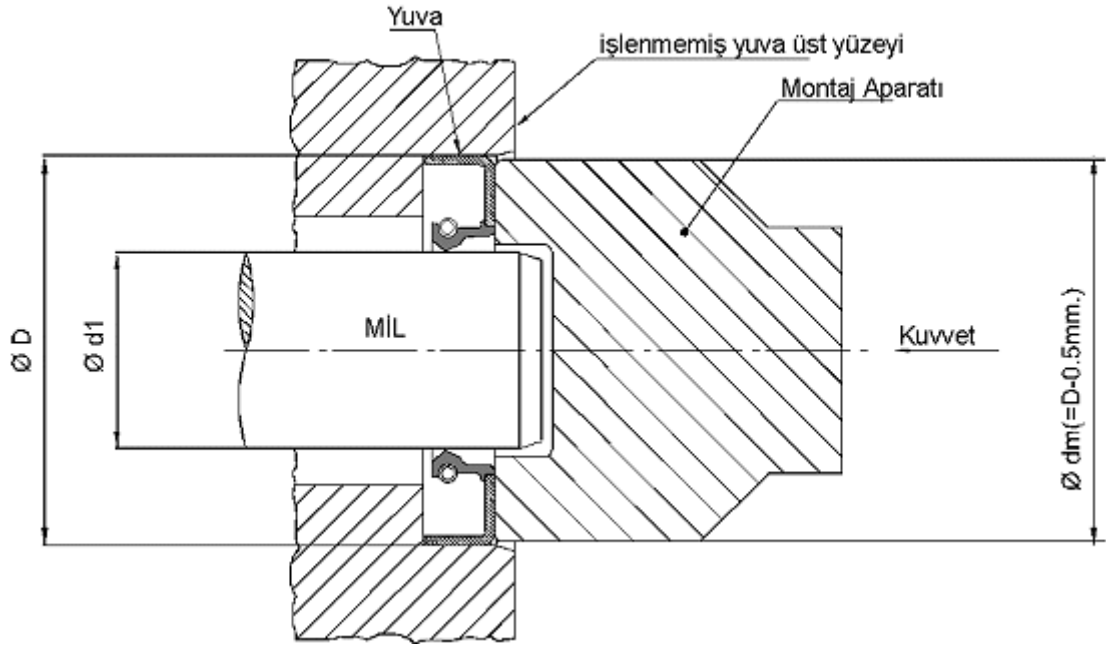


Keçenin yuva eksenine tam dik olarak montaj edilmesi keçe ömrü açısından önemlidir. Bu diklik, yuva üst yüzeyi işlenmişse; üst yüzey referans alınarak ya da keçeyi faturaya oturarak sağlanır. Keçenin yerine takılmasında, Şekil 9'de bir örneği görülen montaj aparatları kullanılmalıdır.

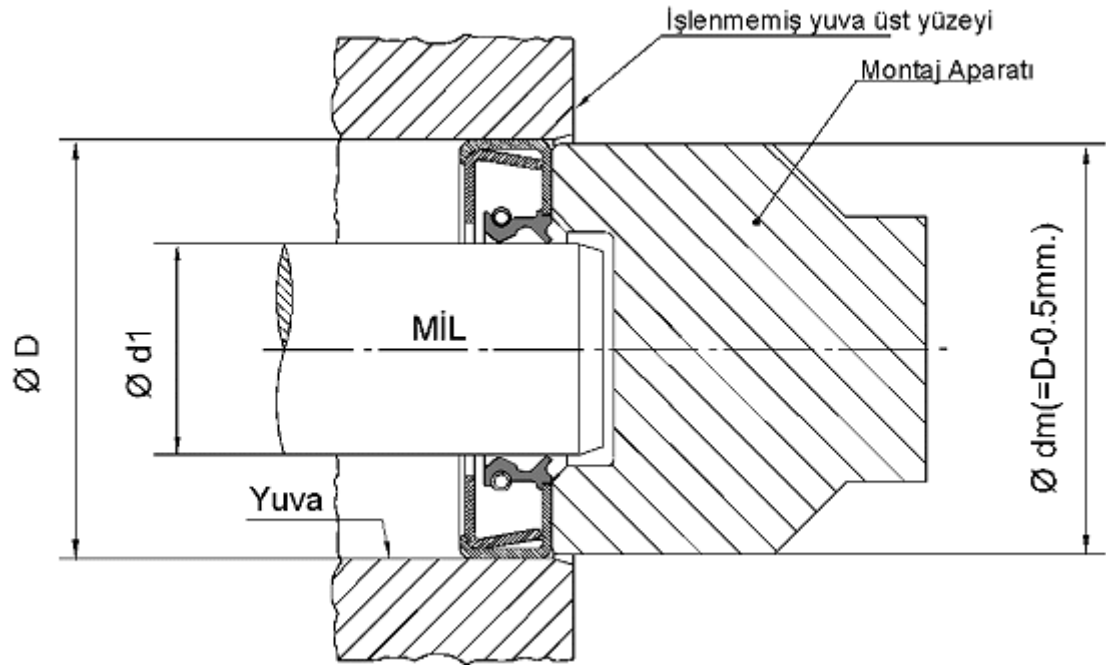


Şekil 9

Keçe üst yüzey ya da fatura referans alınarak da olsa mutlaka işlenmiş bir yüzey referans olarak kullanılmalıdır. İşlenmemiş yüzeyler, keçenin yuvaya açılı montaj edilmesine sebep olabileceğinden, referans olarak kullanılmamalıdır. Aşırı baskı yaparak keçenin eğilmesinden kaçınılmalıdır.



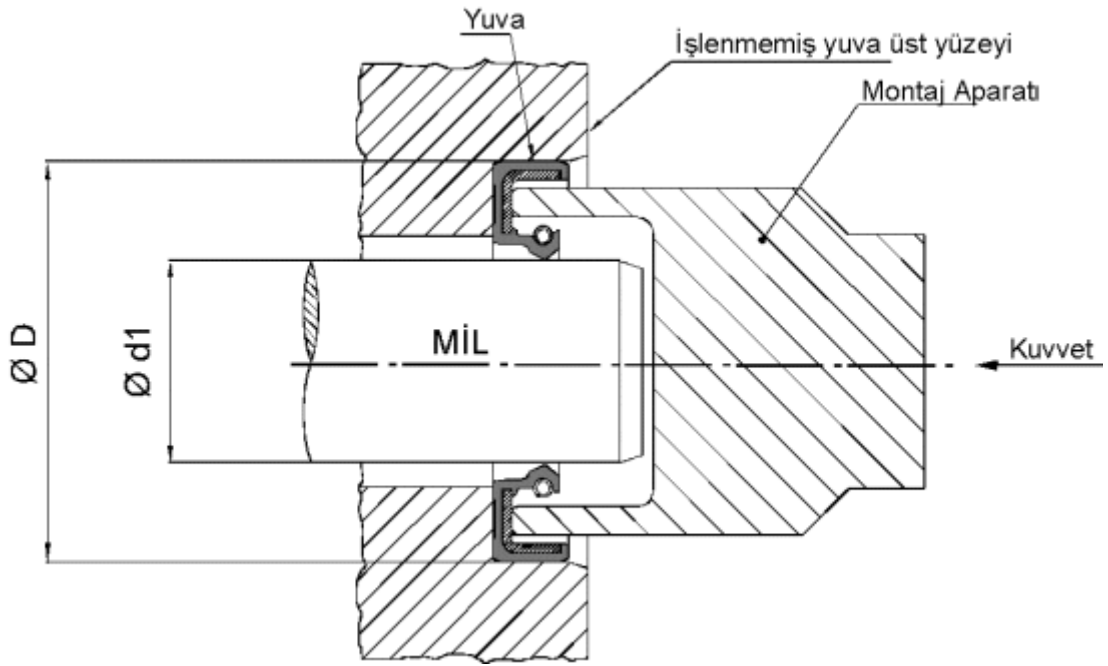
Şekil 10



Şekil 11

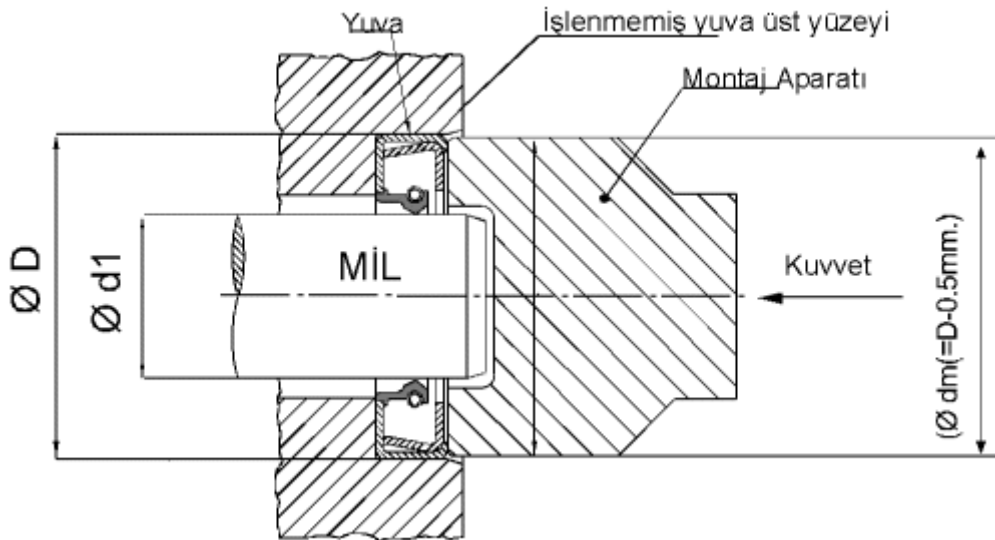
7.3.8. Tersten montajlara dikkat et: Yuvaya ters olarak montaj edilmesi gereken keçeler için Şekil 11, 12 ve 13' de montaj metodları gösterilmiştir.

Şekil 12 ve 13'deki yöntemler keçenin şeklini bozma olasılığı olduğundan önerilmeyen montaj tipleridir. Dış çaptaki et kalınlığının az olması gibi çok zorunlu durumlarda uygulanabilirler.

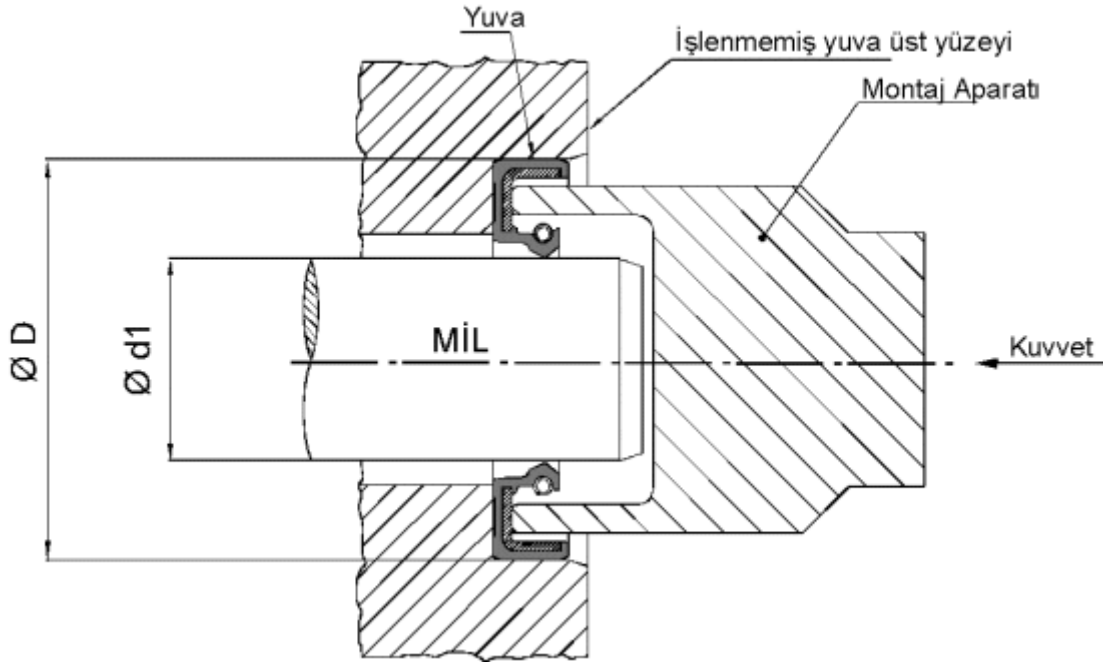


Şekil 12

Şekil 22’de SLK (kapaklı) tip keçeler için uygun montaj aparatı verilmiştir. Montaj aparatının kapağa basmaması için itme yüzeyi dış çapa yakın tutulmuştur.

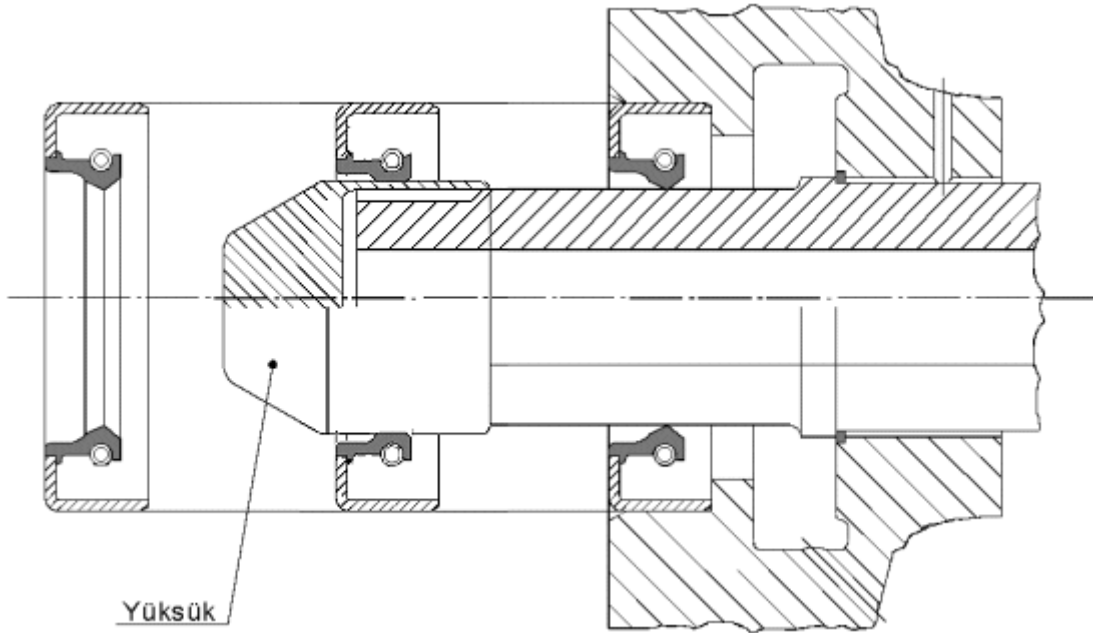


Şekil 13



Şekil 14

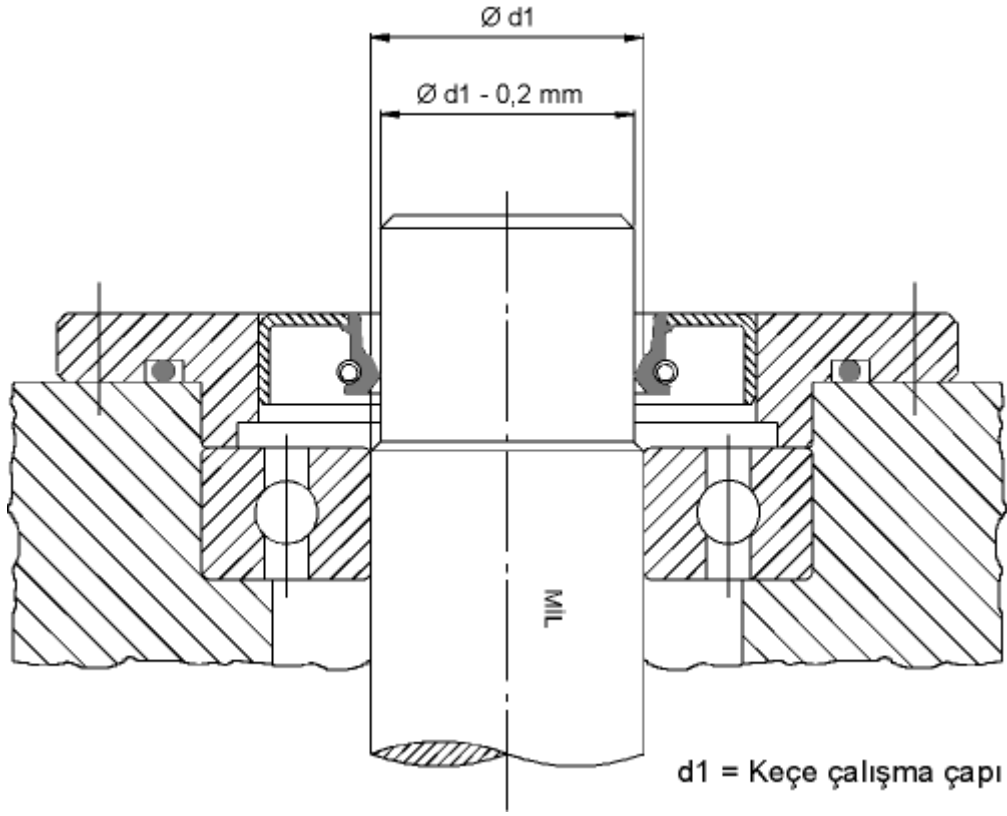
7.3.9. Uç kısımda keskin bölge varsa yüksük kullan: Kama yuvası veya delik olan yüzeyler üzerinden kayarak yerine monte edilecek keçelerin dudaklarının zedelenmesini önlemek için özel montaj aparatları kullanılmalıdır (Şekil 15).



Şekil 15: Kama kanalı gibi bir kademenin keçe dudağına zarar vermesini önlemek için önerilen yüksük

Bu aparatlar dikkatli saklanmalı ve çentiklenmeleri önlenmelidir. Aksi taktirde keçe bu aparatlardan da hasar görebilir. Bu aparatlar asla alüminyum gibi yumuşak metallere üretilmemelidir. Yumuşak metaller çok daha kolay çentiklenmektedir.

7.3.10. Bozuk yüzeylere dikkat et: Keçenin çalışacağı mil yüzeyi üzerinden sıkı geçme bir makine elemanı çakılarak geçirilmesi gerekiyorsa, keçenin çalışacağı bölgedeki mil çapı 0.2 mm kadar düşürülmelidir. Bu çap düşmesine rağmen keçenin performansında bir düşme olmadan fonksiyonunu yerine getirmesi mümkün olabilir (Şekil 16).



Şekil 16 : Milin çalıştığı çap, rulman çakılan çaptan 0.2 mm daha küçüktür.

7.3.11. Dış çapı yağla sabit hızda çak: Dış çapı kauçuk kaplı keçelerde, keçenin yuvaya daha rahat yerleşmesini sağlamak için, keçenin dış çapı hafifçe yağlanmalıdır. Montaj sırasında, yaylanarak yerinden oynama etkisini azaltabilmek için, keçe yuvaya sabit bir hız ve sabit bir basınçla çakılmalıdır.

7.3.12. Keçeleri ortam sıcaklığına getirdikten sonra kullan: Keçeler soğuk bir ortamda depolanmış ise kauçuğun esneklik kazanması için keçe, sıcaklığı 50 °C'yi geçmeyen temiz uygun bir sıvıda 10-15 dakika bekletilebilir.

7.3.13. Sökülen keçeyi tekrar kullanma: Yuvadan çıkarılan keçe asla tekrar monte edilmemeli, her seferinde yeni keçe kullanılmalıdır. Yeni keçe dudağının izinini eski keçe dudağının mil üzerinde çalıştığı ize denk gelmemesine dikkat edilmelidir. Yeni keçe dudağının çalıştığı iz, yağ tarafına doğru kaydırılmalıdır. Bu, keçe yuvasının tabanına pul koyarak, mevcut pulun yerine kalınlığı farklı başka pul ile değiştirerek veya keçeyi faturasız yuvada farklı bir derinliğe monte ederek sağlanabilir. Eğer, yuva derinliğinden dolayı bu olası değilse, milin çalışma yüzeyi taşlanmalı, taşlanma derinliği çapta 0.2 mm'yi geçiyorsa mil yüzeyine tamir bileziği geçirilmelidir.

Montaj kontrol listesi

- ✔ Eski keçeyi yerinden çıkarırken yuvayı bozma!
- ✔ Keçeyi montaj etmeden önce, göz kontrolünden geçir!
- ✔ Ortamda basınç var mı? Varsa basınç keçesi kullan!
- ✔ Dudak malzemesinin, ortam şartlarına uygunluğunu kontrol et!
- ✔ Ambalajdan keçeyi elle çıkar,keskin bir alet kullanma!
- ✔ Etiket, ambalajdaki son ürüne kadar koru!
- ✔ Milin özellikle giriş ağzını kontrol et; keskin köşe olmamalı!
- ✔ Keçe dudağının montaj sırasında milde sürtüdüğü her yüzey temiz olmalıdır, unutma!
- ✔ Kama kanalı gibi keskin köşeli uçlu millerde yüksük kullan!
- ✔ Yuvayı kontrol et, ölçülerinin standarda uygun olmasını sağla!
- ✔ Keçe yönüne dikkat et,yay yağ ikilisini unutma!
- ✔ Keçe dudağını veya mili montajdan önce yağla!
- ✔ Keçeyi doğru montaj aparatı ile yuvaya dik çak!
- ✔ Çekiçle keçeye vurma!
- ✔ Yay boyunu kısaltma!
- ✔ Montaj sırasında keçe merkezinin mil merkezinde olmasını sağla!
- ✔ Keçeyi tersten montaj ederken dikkat et, keçeyi deforme etme!
- ✔ Dış çapı yağla, çakma işlemini sabit hızda yap!
- ✔ Keçeyi çakmadan önce ortam sıcaklığına getir!
- ✔ Sökülen keçeyi tekrar kullanma!

8. Ürünlerin depolanması

Kauçuk ürünlerin fiziksel özellikleri, yanlış kullanım ve depolama şartlarından dolayı bozulabilir. Rulmanların ve diğer değerli işlenmiş parçaların ömrü keçenin sızdırmazlığına bağlı olduğundan, döner mil keçeleri dikkatli saklanmalıdır. Olası tehlikeler aşağıda sıralanmıştır.

a) Sıcaklık: Depolama alanı serin (30°C altında) olmalıdır. 30°C'yi geçen sıcaklıklar keçenin ömrünü kısaltır. 10°C'nin altındaki ortamda uzun süre kalmış keçeler, ortam sıcaklığına getirildikten sonra kullanılmalıdır. Keçeler depolama alanlarında kalorifer peteklerinden en az 1 metre uzakta olmalı veya petekler perdelenmelidir.

b) Ozon: Ozona maruz kalma kauçuklarda yaşlanmaya sebep olur. Bunu önlemek için ozon üretebilen cıva buharlı lambalar (örneğin bilinen florasan lambalar) kullanılmamalıdır, normal ampuller tercih edilmelidir. Ark yapabilecek elektrikli aletler (örneğin; elektrik motoru) depolama ortamında bulunmamalıdır.

Keçeler, doğrudan veya dolaylı güneş ışığından korunmalıdır: Depoların camları kırmızı veya portakal rengi boya ile kaplanmalı, asla mavi boya kullanılmamalıdır.

c) Nem (Rutubet): Depolama alanındaki yoğuşmaya neden olabilen bağıl nem oranı, %40 ile % 70 arasında olmalıdır. Eğer uzun süre depolanacak ise, kuru bir ortamda ağız kapatılmış, hava geçirmez ambalajlarda korunmalıdır. Aşırı nem, kauçuğu etkileyebileceği gibi bilezik ve yayın paslanmasına sebep olabilir.

d) Fiziksel Hasar, Toz, Birikinti: Keçeler, fiziksel hasar görmemeleri için çalışma ortamlarından uzak depolanmalıdır. Kapalı bir kap, keçeyi fiziksel hasarlardan, toz, kum, ve birikintilerden koruyacaktır. Ürünler asla ipe, çiviye ya da tele geçirilip saklanmamalıdır; sızdırmazlık bölgelerine zarar verir. Eğer gerekiyorsa temizlik ve bakım için ılık su ve sabun kullanılmalı, temizlenmiş ürün oda sıcaklığında kurutulmalı ve paslanmaya karşı önlem alınmalıdır. Temizlik için benzin tiner gibi bir solvent kesinlikle kullanılmamalıdır. Mekanik temizlik yapılmamalıdır.

Kauçuk parçalar yük altında depolanmamalıdır. Keçeler düzgün bir şekilde istiflenmeli, hiçbir zaman keçelerin birbirlerinin keçe dudaklarını zedeleyebileceği yığınlar halinde stoklanmamalı, taşınmamalıdır. Karton keçe kutuları, üst üste konduğunda altta kalan keçelere fazla ağırlık binmesi önlenmelidir.

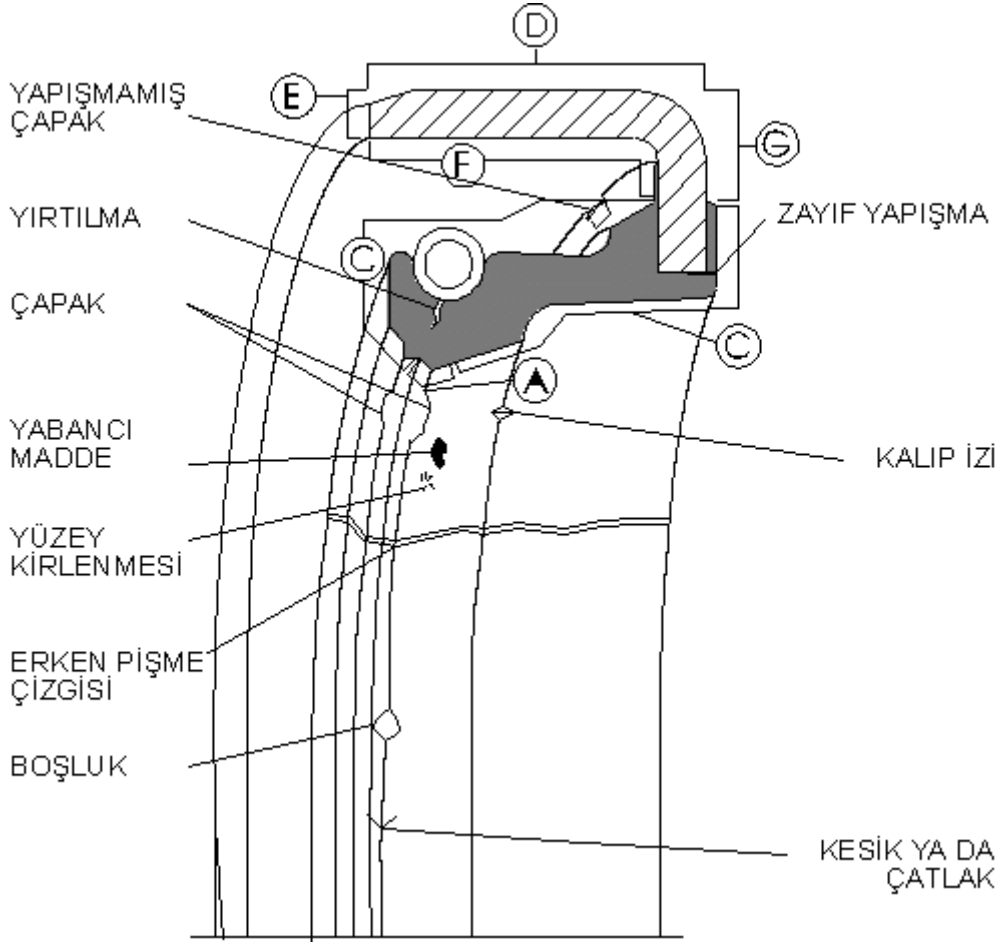
e) Radyoaktif Malzemeler, Kokular / Dumanlar: Keçeler radyoaktif malzemelerden ve kimyasal dumanlardan uzak depolanmalıdır. Bazı metaller (bakır içeren metaller ve manganez gibi) kauçuğu tahrip edebilir. Parçalar bunlarla temas halinde depolanmamalıdır. Bu durumda kağıt veya polietilenle birbirinden ayrılmalıdır.

f) İlk Giren İlk Çıkar (FIFO) Uygulanmalıdır: Ambara ilk giren ürünün, ilk çıkan (ilk kullanılan) olması gerektiği unutulmamalıdır. İdeal depolama şartlarında bile çok uzun süre depolanmış keçelerin kauçuklarında hasar görülebilir.

g) Böcekler / Kemirgenler: Bazı böcek ve kemirgenler kauçuk yiyebildikleri için, keçeler, böcek ve kemirgenlere karşı korunmalıdır.

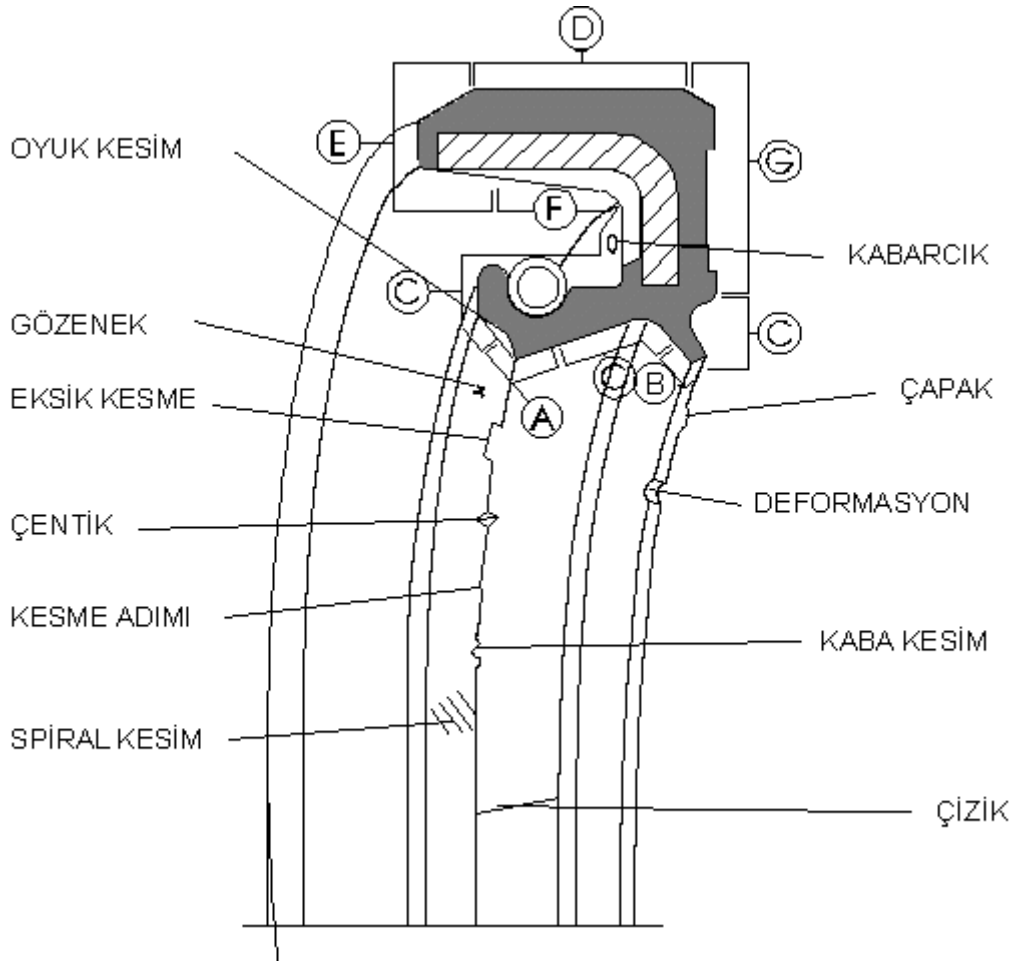
i) Paketleme: Ürünler kullanım yerine kadar yabancı maddelerden ve hasar görmekten korunmalıdır ve montaj hattına kadar paketlerinden çıkarılmamalıdır. Bu, ürünlerin korunmasını ve tanımlanmasını sağlayacaktır. Ürünler, montaj hattına, kısa dönemde (bir vardiya / bir gün vb.) bitecek şekilde getirilmeli ve montaj hattında da iyi korunmalıdır.

9. Ek 1:Kendinden kesmeli yağ dudaklı keçede bölgeler (A, B, C, D, E, F, G) ve hata tipleri



Şekil 17

Toz dudaklı ve kesilerek elde edilen yağ dudaklı keçede bölgeler (A, B, C, D, E, F, G) ve hata tipleri



Şekil 18

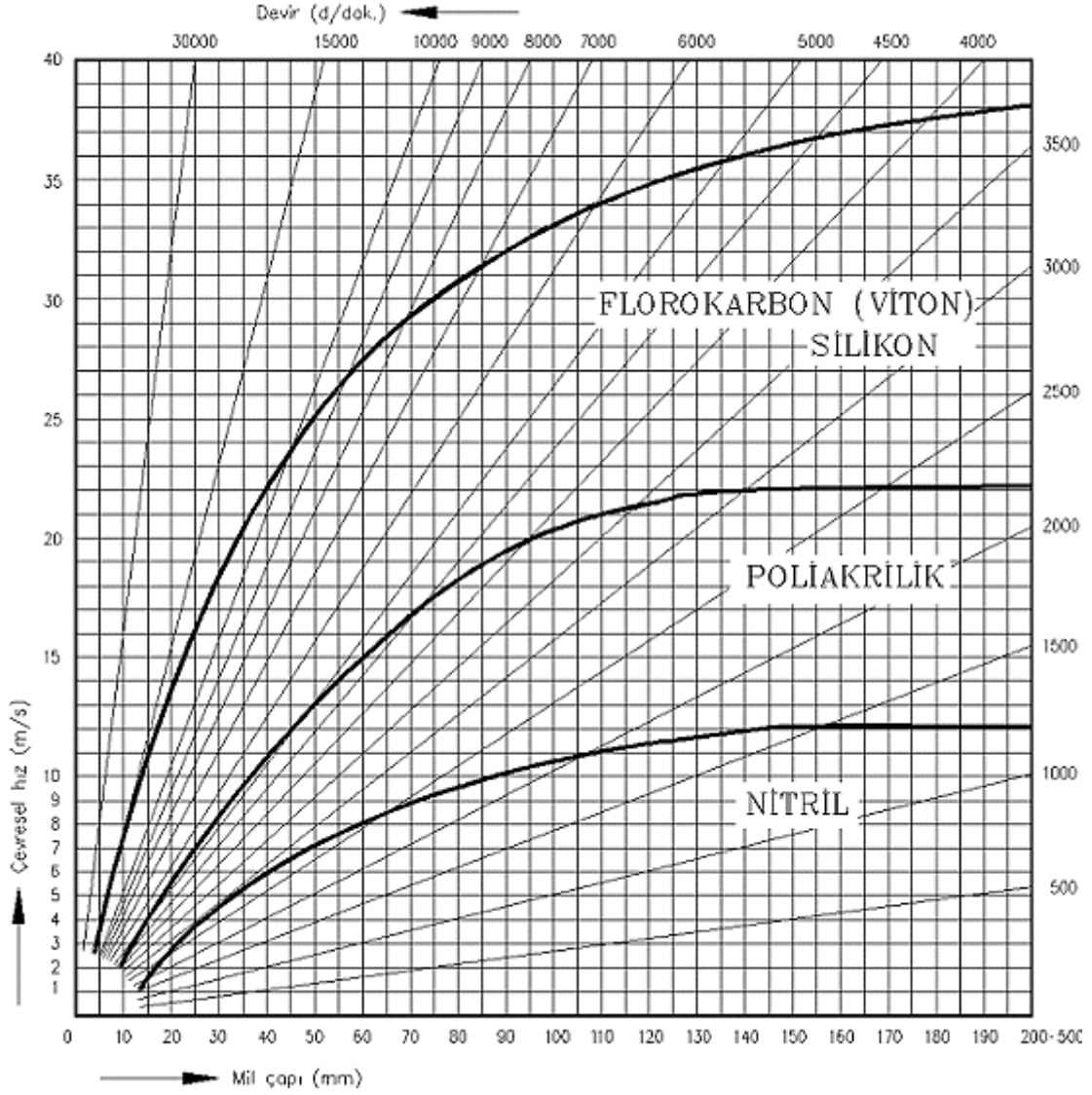
Temel fonksiyonlar	Hata tipi	Çok önemli	Önemli	Az önemli
Sıvı tutma	Hava kabarcığı	A	B, C, D, E	F, G
	Gözenek	A	B, C	D, E, F, G
	Doldurmama	A	B, C, D, E	F, G
	Kalıp izi	A	B, D	C, E, F, G
	Erken pişme çizgisi	-	A, B, C, D, E	F, G
	Yabancı madde	A	B, C, D	E, F, G
	Yüzey kirlenmesi	A	B, C, D, E, F	G
	Yırtılma	A	B, C, D, E	F, G
	Çentik	A	B, C, D, E	F, G
	Çizik	-	A, B, D	C, E, F, G
	Deformasyon	-	A, B, C, D, E	F, G
	Kesik veya çatlak	A	B, C, D, E	F, G
	Çapak	-	A, B, C, D, E	F, G

	Yapışmamış çapak	-	A, B, C, D, E, F	G
	Zayıf yapışma	C	D, E	F, G
	Oyuk kesim	-	A, B	-
	Eksik kesme	-	A, B	-
	Spiral kesim	-	A, B	-
	Kaba kesim	-	A, B	-
	Kesme adımı	-	A, B	-
Gres yağı tutma	Hava kabarcığı	A	B, C, D	E, F, G
	Gözenek	A	B, C	D, E, F, G
	Doldurmama	A	B, C, D, E	F, G
	Kalıp izi	A	B	C, D, E, F, G
	Erken pişme çizgisi	-	A, B, C, D	E, F, G
	Yabancı madde	A	B, C, D	E, F, G
	Yüzey kirlenmesi	A	B, C, D, E, F	G
	Yırtılma	A	B, C, D, E	F, G
	Çentik	A	B, C, D, E	F, G
	Çizik	-	A, B, D	C, E, F, G
	Deformasyon	-	A, B, C, D, E	F, G
	Kesik veya çatlak	A	B, C, D, E	F, G
	Çapak	-	A, B, C, D, E	F, G
	Yapışmamış çapak	-	A, B, C, D, E, F	G
	Zayıf yapışma	C	D, E	F, G
	Oyuk kesim	-	A, B	-
	Eksik kesme	-	A, B	-
	Spiral kesim	-	A, B	-
	Kaba kesim	-	A, B	-
	Kesme adımı	-	A, B	-
Kiri uzak tutma	Hava kabarcığı	-	A, B	C, D, E, F, G
	Gözenek	-	A, B	C, D, E, F, G
	Doldurmama	-	A, B, C, D	E, F, G
	Kalıp izi	-	A, B	C, D, E, F, G
	Erken pişme çizgisi	-	A, B, C	D, E, F, G
	Yabancı madde	-	A, B	C, D, E, F, G
	Yüzey kirlenmesi	-	A, B, C, E, F	D, G

Yırtılma	-	A, B, C, D, E	F, G
Çentik	-	A, B	C, D, E, F, G
Çizik	-	A, B	C, D, E, F, G
Deformasyon	-	A, B, C, D	E, F, G
Kesik veya çatlak	A	B, C, D, E	F, G
Çapak	-	A	B, C, D, E, F, G
Yapışmamış çapak	-	A, B, C, D, E, F	G
Zayıf yapışma	C	D, E	F, G
Oyuk kesim	-	-	A, B
Eksik kesme	-	A	B
Spiral kesim	-	-	A, B
Kaba kesim	-	A	B
Kesme adımı	-	A	B

Tablo 1: Keçelerdeki hataların oluştuğu bölgeye göre hata önem dereceleri

10. Ek 2: Döner mil keçeleri dudak malzemesi seçimi



Şekil 19: Atmosfer basıncında, yeterli yağlanma ve uygun sıcaklık dağılımı şartlarında çeşitli keçe malzemeleri için devir sınırları.