

| | | | | | |
|---|----------------------------|------------|---------|---|--|
| TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü | TEKNİK ŞARTNAME | Doküman No | 230.016 | | |
| | | Revizyon | P | R | |
| | | Sayfa | 1/14 | | |

T.Ş. 230.016

MUHTELİF YAYLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

| | | | | |
|------------------------------|---|---|---|--|
| Giriş Kontrol Şube Müdürü | Şükrü Baha BAYDIR |  | | |
| Teknik Hizmetler Şube Müdürü | Filiz YILMAZ |  | | |
| Lokomotif Fabrikası Müdürü | Sertan DOĞAN |  | | |
| | | | | |
| Hazırlayanlar | Ahmet URAL | Ahmet COŞKUN | Mine YILDIZ | |
| |  |  |  | |
| Hazırlama Tarihi | 28.09.2016 | | | |

| | | | | | |
|---|----------------------------|------------|---------|--|--|
| TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü | TEKNİK ŞARTNAME | Doküman No | 230.016 | | |
| | | Revizyon | R | | |
| | | Sayfa | 3/14 | | |

1. KONU

Bu teknik şartname bakım-revizyon ve onarımları yapılan Lokomotif ve Vagonlarda kullanılan çeşitli yayların teknik özelliklerini, kontrol ve teslim alma garanti ve diğer hususları kapsar.

1.1. TANIM:

İDARE: TÜRASAS'ı ifade eder.

2. KAPSAM, İSTEK VE ÖZELLİKLER

Bu teknik şartnamenin eklerinde tanımlanan yayların imalatında; parçalara ait imalat resimlerinde belirtilen malzeme, ölçü, tolerans ve standartlar esas alınır.

Soğuk sarılmış sıkıştırma yayları;
(TS EN 15800)

Tel çapı $0,07 \text{ mm} \leq d \leq 16 \text{ mm}$
Sarım çapı $0,63 \text{ mm} \leq D_m \leq 200 \text{ mm}$
Yüksüz yay uzunluğu $L_0 \leq 630 \text{ mm}$
Aktif sarım sayısı $n \geq 2$
Yay indisi $4 \leq w \leq 20$
Kapsar.

Sıcak sarılmış sıkıştırma yayları;
(TS 1441-1)

Tel çapı 8 mm ilâ 60 mm
Sarım dış çapı(De) $\leq 460 \text{ mm}$
Yüklenmemiş yay uzunluğu, $L_0 \leq 800 \text{ mm}$
Aktif sarım sayısı, $n \geq 3$
Sarım oranı, w 3 ilâ 12

2.1. İmalat Şekli:

Yay çeliği, blokların haddelenmesi suretiyle elde edilir. Ölçü toleranslarına uymak için, ham kalınlığı yeterli olan çubuklar üzerinde hadde izi kalmayacak şekilde taşlanır veya soyulabilir.

Yaylar; ölçü, sarım yönü, elastikiyet, yaylanma karakteristikleri, toleransları ve yapılacak deneyler yönünden resimlere uygun olarak imal edilecektir.

Yaylar sıcak veya soğuk olarak kıvrılmalıdır (Teklif ve sipariş yapırlarına bakın). Sıcak olarak kıvrılıyorlar ise, havası ayarlanabilen bir yerde yavaş yavaş soğutulmalıdır.

Kıvrırma işleminden sonra ısıtılma işlemine tabi tutulurlar. Bu işlem su veya yağda sertleştirme (çelik cinsine göre) ve menevişlemeden ibaret olmalıdır.

Serleştirme ve menevişleme, sıcaklığı ayarlanabilen fırınlarda yapılmalı ve bunlara ait kayıtlar İDARE'ye verilmek üzere tutulmalıdır. Isıl işlemde evvel veya sonra yayların taban yüzleri yay eksenine dik bir yüzey teşkil edecek şekilde tashih edilmelidir. Bu düzeltme anında taş işlemi ile çapaklar temizlenmeli ve son sarımların uçları yuvarlatılmalıdır.

2.2. Muhtelif Düzeltmeler:

Çubuklar doğrultulmuş olmalı ve üzerinde çatlak, hadde izi, hadde hatası, yarı, ezik, katmer veya kıvrılmaya mani başka kusurlar bulunmamalıdır. Her türlü tashihat ve bilhassa kusurların kapatılması yoluna gidilmeyecektir.

| | | | |
|---|----------------------------|------------|---------|
| TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü | TEKNİK ŞARTNAME | Doküman No | 230.016 |
| | | Revizyon | R |
| | | Sayfa | 4/14 |

2.3. Markalama:

İmalatı bitmiş yayların imalat resimlerinde işaretli yerlerine, kalıcı olacak şekilde markalama yapılacaktır. Fiziksel olarak markalaması mümkün olmayan parçaların (küçük boyutlu parçalar v.b.) ambalajlarına markalama etiketleri yapıştırılacaktır. Markalama şu şekilde olacaktır:

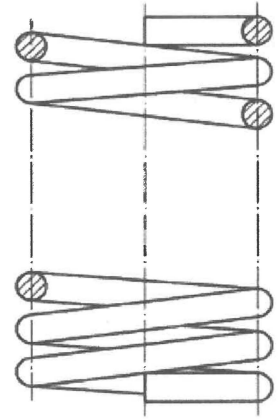
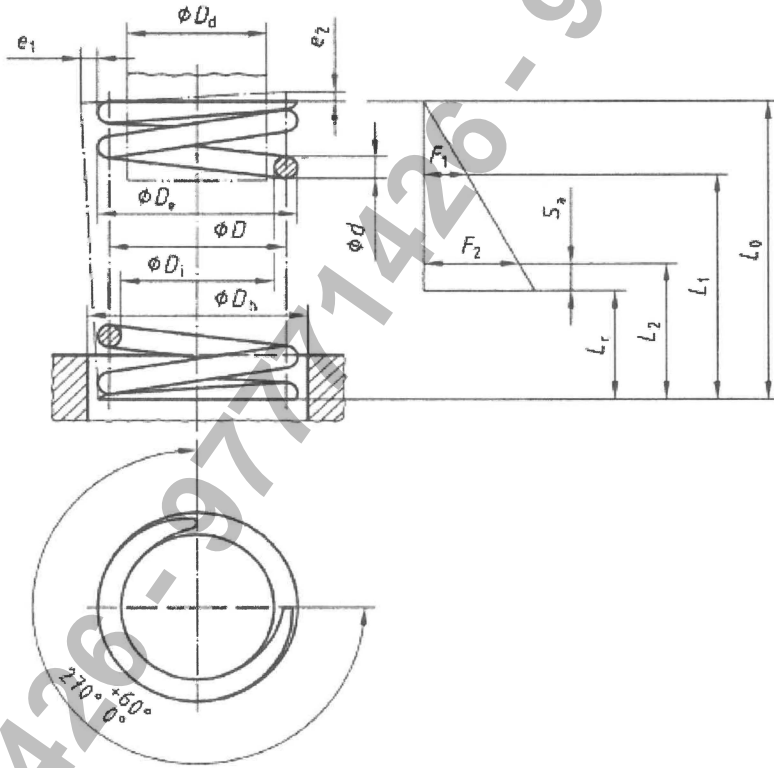
Firma ismi-malzeme kalitesi- xxx-yy -zzz

(xxx: ardışık ve tekrar etmeyen şarj numarası; yy: yılın son iki hanesi; zzz: ardışık ve tekrar etmeyen parça sıra nosu)

2.4. Ölçü ve Yaylanma Toleransları:

Ölçü ve Yaylanma değerleri, imalat resimlerindeki değer ve toleranslara kesin olarak uymalıdır. Eğer resimlerde bunlara ait kayıt yoksa;

Soğuk sarımlı yaylarda, TS EN 15800' de verilen ve şekil.1' de gösterilen **Tip-1** esas alınacak olup yay ölçülerinde resimde tolerans verilmediyse kalite sınıfı 1 olacak şekilde ilgili standart esas alınır. Soğuk sarımlı çekme yaylarda ise DİN 2097 kalite sınıfı 1 olacak şekilde ilgili standart esas alınır.



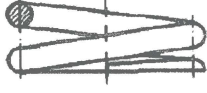
- Tip 1 yay uçları kapatılmış ve taşlanmış
(teorik karakteristiği belirtilen)

- Tip 2 yay uçları kapatılmış

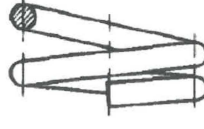
Şekil.1- Soğuk Sarımlı Yaylar (Yay Uç Tipleri)

| | | | |
|---|----------------------------|------------|---------|
| TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü | TEKNİK ŞARTNAME | Doküman No | 230.016 |
| | | Revizyon | R |
| | | Sayfa | 5/14 |

Sıcak sarımlı yaylarda ise TS 1441-1' de verilen ve Şekil.2'de gösterilen **Tip-1** ve **Tip-3** esas alınacak olup yay ölçülerinde resimde tolerans verilmediyse ilgili standart esas alınır.



Tip 1 – Uçları kapatılmış ve taşlanmış



Tip 2 – Uçları kapatılmış ve işlenmemiş



Tip 3 – Uçları dövülmüş, kapatılmış, taşlanmış

Şekil.2- Sıcak sarımlı Yaylar (Yay Uç Tipleri)

Yaylanma değerleri için ise UIC-822 esas alınır. Buna göre:

Yaylanma L.0,1.P-L.P / 0,9.P : $\pm 8 \%$ (Yük altındaki yayın boy toleransı verilmediyse yaydaki esneme toleransı)

Yaylanma 2.(L.0,4.P-L.0,9P) / P : $\pm 5 \%$ (Yük altındaki yayın boy toleransı verildiyse yaydaki veya esneme toleransı)
2.(L.0,9.P-L.1,4.P) / P

3. GÖSTERME

Tesellüme hazır parçalar, daha önce imalatçı tarafından bu teknik şartname ve eklerinde belirtilen istek ve özellikleri sağlayacak şekilde %100 kontrolden geçirilip, bütün ölçü ve kontrol föyleri şarj numarasına göre hazırlandıktan sonra, yetkililerin imzalarını taşıyan bir mektupla tesellüme hazır olduğu İDARE' ye bildirilecektir. Bu mektupta, teslim edilecek parçaların tanıtımı, miktarı ve sevk tarihleri belirtilecektir.

| | | | | | |
|---|----------------------------|------------|---------|--|--|
| TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü | TEKNİK ŞARTNAME | Doküman No | 230.016 | | |
| | | Revizyon | R | | |
| | | Sayfa | 6/14 | | |

4. KONTROL VE DENEYLER

4.1. Amaçlara Göre Alınacak Numuneler:

Tesellüme arz edilen yaylardan aynı olanlar bir kontrol grubu teşkil ederler.

Her gruptan aşağıda belirtilen kadar numuneler rastgele seçilerek İDARE tarafından kontrol edilir. (Tablo.1)

| MUAYENE VE DENEYLER | GRUP MİKTARI (Adet) | | | | | | | | AÇIKLAMALAR |
|-------------------------------|-------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|---------|---|
| | 5-100 | 101-150 | 151-300 | 301-500 | 501-800 | 801-1500 | 1501-2000 | 2001-Yu | |
| Göz muayenesi | (TS ISO 2859-1)'e göre | | | | | | | | Her tesellüm grubuna uygulanır. |
| Geometrik muayene | (TS ISO 2859-1)' e göre | | | | | | | | Her tesellüm grubuna uygulanır. |
| Kimyasal analiz | 1-3 | | | | | | | | Malzemeye ait kalite belgesi veya parçadan yapılır. |
| Kısa zaman elastikiyet deneyi | 5 | 8 | 12 | 17 | 23 | 30 | 38 | 47 | Madde 4.3.5' de belirtildiği şekilde yapılır. |
| Yaylanma deneyi | 3 | 4 | 5 | 7 | 9 | 11 | 14 | 17 | Madde 4.3.6' te belirtildiği şekilde yapılır. |
| Uzun zaman elastikiyet deneyi | 3 | 4 | 6 | 9 | 12 | 15 | 19 | 24 | Madde 4.3.7' de belirtildiği şekilde yapılır. |
| Devamlı deney | 3 | 4 | 5 | 7 | 9 | 11 | 14 | 17 | Madde 4.3.8' te belirtildiği şekilde yapılır. |
| Çatlak kontrolü | TS ISO 2859-1' e göre | | | | | | | | Her tesellüm grubuna uygulanır. |

Tablo.1- Muayene ve Deneyler için Numune Alma tablosu

4.2. Tekrar numune alma:

4.1 maddesinde belirtilen numune miktarlarının hepsinin muayene ve deneylerde beklenen neticeyi vermesi gerekir. Göz, geometrik ve diğer muayenelerde % 20' den fazlası bozuk çıkan grupların tamamı diğer muayenelere gerek görülmeden reddedilir. Firma bozuk ürünlerin yerine yenilerini getirdikten sonra kontrol işlemi tekrar edilir. Bozuk çıkan parçaların miktarı %20' nin altında ise sağlamları ile değiştirilir.

Diğer muayene ve deneylerde, her bozuk numune karşılığı yeniden iki numune alınır. Bunların bu defa istenilen özellikte olması gerekir. Aksi halde muayene grubu tamamen reddedilir.

4.3. Muayene ve Deneyler

Firma aşağıdaki testleri yapmakla yükümlüdür.

4.3.1. Göz muayenesi:

Tesellüme arz edilen parçalar % 100 göz muayenesine tabi tutulurlar. Bu muayene 2.2. maddesinin kontrolü için yapılır.

| | | | |
|---|----------------------------------|------------|---------|
| TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü | TEKNİK ŞARTNAME | Doküman No | 230.016 |
| | | Revizyon | R |
| | | Sayfa | 7/14 |

4.3.2 Tahribatsız Muayene:

Ürünler TS EN 10228-1 kalite sınıfı 4 olacak şekilde %100 Manyetik parçacık test yöntemine tabi tutulacaktır. Yaylarda herhangi bir çatlak görülmeyecektir. Yaylara gerektiğinde sıvı penetrant veya girdap akımları (Eddy-Current) test yöntemleri de uygulanabilir.

Not: Tahribatsız muayeneleri EN ISO 9712 ye uygun olarak en az seviye 2 personeli yapmalı ve raporu onaylamalıdır.

4.3.3. Geometrik Muayene:

Bu muayene, ölçü ve toleransların imalat resimlerindeki değerlere uygunluğunun kontrolü için yapılır.

Geometrik muayenede kalibre edilmiş ölçü aletleri (kumpas, pergel v.b.) kullanılır.

4.3.4. Kimyasal Analiz:

Eklerde ve resimlerde belirtilmiş olan malzeme özelliklerinin doğruluğunun kontrolü için yapılır.

4.3.5. Kısa Elastikiyet Deneyi:

Deney Metodu:

Bası deneyine tabi tutulacak yerler sağlam bir zemin üzerine dik olarak tespit edilir. Çeki deneyi uygulanacak yaylar ise bir ucu sabit olmak üzere diğer ucu bir ölçme sistemine bağlanır. Her ikisinde de şu şekilde yükleme yapılır:

Yay tam olarak, yani blokaj yüksekliğine kadar veya resimlerde öngörülmüş ise burada verilen yük altında ikişer defa yüklemeye tabi tutulur. Yükleme 2-3 dakika devam ettirilmelidir. Her yükleme sonunda yayın serbest yüksekliği ölçülür.

Sonuç:

Yaylar hiçbir suretle çatlaklık göstermemelidir. Birinci ve ikinci ölçü arasında fark olmamalıdır. Sabit kalan yükseklik verilen toleranslar dahilinde olmalıdır.

Bu deneye gerek görülüp görülmediği parça listesinde gösterilmiştir.

4.3.6. Yaylanma Deneyi

Yaylar 4.4.2. 4.3.5 maddesinde belirtilen tarzda yerleştirildikten sonra resimlerde verilen veya kabul edilen yüklemeye tabi tutulur. Yükleme yavaş yavaş artırılır. Uygulanacak yük maksimum değerini bulunca 2-3 dakika yay üzerinde kalmalıdır.

$\frac{L_0 - L_p}{P}$ oranı yükleme birimine göre yaylanmayı verir.

L_0, L_p : yayın yüksüz ve (P) yükü altındaki yüksekliği gösterir.

Resimlerde yayın P yükü altında yükseklik toleransı verilmişse, yay yüksüz durumdan başlayarak önce 0.4P, sonra 0.9P ile yüklenir ve bu yüklere tekabül eden yükseklikler, $L_{0.4p}$, $L_{0.9p}$ ile ölçülür.

$$\frac{L_{0.4p} - L_{0.9p}}{P} \text{ oranı yük birimine göre yaylanmayı verir.}$$

| | | | | | |
|---|----------------------------------|-------------------|---------|--|--|
| TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü | TEKNİK ŞARTNAME | Doküman No | 230.016 | | |
| | | Revizyon | R | | |
| | | Sayfa | 8/14 | | |

Sonuç: Yayların yukarıda tarif edildiği şekilde elde edilen yaylanmaları madde 2.4' te verilen toleranslar dahilinde olmalıdır. Bu deneyin yapılıp yapılmayacağı eklerde gösterilmiştir.

4.3.7. Uzun Zaman Elastikiyet Deneyi

Yaylar 4.3.5 maddesinde belirtilen şekilde yerleştirildikten sonra 2 defa arka arkaya yüklemeye tabi tutulurlar.

Uygulama: Bir defa kısa süreyle maksimum yük altında yükleme, ikinci defa 48 saat süreyle maksimum yük altında yükleme şeklinde olmalıdır. Bu deney sonunda yayın serbest yüksekliği ölçülür.

Sonuç: Kısa elastikiyet deneyi sonucunun aynısı olması gereklidir. Bu deneyin yapılıp yapılmayacağı eklerde gösterilmiştir.

4.3.8. Devamlı Deney:

Yaylar, 4.3.4. maddesinde belirtilen şekilde tespit edildikten sonra aşağıdaki deneylere tabi tutulurlar:

- a- Önce, ölçüsü, titreşim sayısı ve frekansı verilen bir seri bükme tecrübesine
- b- Kısa zaman elastikiyet deneyine
- c- Yaylanma deneyine

Sonuç: Yay hiçbir suretle çatlaklık göstermeyecektir. Yüksüz durumdaki yükseklik, kısa zaman elastikiyet deneyinde ölçülen yüksekliği muhafaza etmelidir. Bu deneyin yapılıp yapılmayacağı eklerde gösterilmiştir.

4.3.9. Muayene Deney Yeri ve Masraflar:

İDARE muayene ve deneyleri kendi yetkili elemanları nezaretinde kendi bünyesinde veya imalatçı firma tesislerinde yapar / yaptırır.

Muayene ve deney masrafları, TÜRASAS'ta yapıldığı zaman TÜRASAS'a, başka yerde yapılması durumunda Firmaya aittir.

5. DİĞER HUSUSLAR

5.1. Pasa Karşı Koruma:

Muayene ve kontrolleri bitmiş yayların, İDARE tarafından belirtilen yerleri, İDARE' nin RAL numarasını vereceği boya ile boyanır. Boya, yayın üzerindeki kontrol damgası, marka, vs.'nin görülmesine engel olmamalıdır.

5.2. Garanti:

İmalatçı, imalat hatasından ileri gelen ve tesellüm esnasında görülmeyen kusurlardan dolayı yayları son teslim tarihinden itibaren 2 (iki) takvim yılı için garanti eder. Garanti süresi içinde yayların kullanılmasına mani veya ömrünü kısaltacak bir kusur tespit edilirse bu yaylar reddedilir. Reddedilen yaylar değiştirilmek veya tanzim edilmek üzere imalatçıya iade edilir. Firma reddedilen yayları 20 iş günü içinde yenileri ile değiştirmek zorundadır.

| | | | | | |
|---|----------------------------------|-------------------|----------------|--|--|
| TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü | TEKNİK ŞARTNAME | Doküman No | 230.016 | | |
| | | Revizyon | R | | |
| | | Sayfa | 9/14 | | |

6. AMBALAJ

Tesellüme arz edilen malzemelerin ambalaj sandıkları; uygun kalite ve kalınlıkta tahta, petrol türevi vb. mukavim malzemelerden yapılmış olacaktır. Sandık malzemesi seçilirken, 5 adet sandığın üst üste konulacağı dikkate alınacaktır. Sandıklar yağmur, rüzgar, kar gibi iklim ve çevre şartlarından etkilenmeyecek, tahmil, tahliye ve stoklama esnasında hasarlanmayacak şekilde imal edilmiş olacaktır. Malzemelerin dağılmamaları için sandıklar dışından mukavim şerit bantlarla bağlanacaktır.

Sandıkların altında forkliftle tahmil tahliye edilecek şekilde palet olacaktır. Sandıkların malzemeli ağırlığı en fazla 400-500 kg ve ölçüsü en fazla 120×120×120 cm olacaktır. Sandıkların üzerinde yüklenici firmanın adı, malzemenin adı, sipariş ve resim numarası, sandık içindeki parça adedi, parçaların şarj ve sıra numaraları, imal tarihi bilgileri (iklim koşullarından etkilenmeyecek şekilde) belirtilmiş olacaktır. Gerek bu bilgileri, gerekse markalama bilgilerini kapsayan liste; irsaliye veya fatura ile birlikte sandık bazında ayrıca teslim edilecektir.

Malzemeler; yağmur, rüzgar, kar gibi iklim ve çevre şartlarından etkilenmeyecek, tahmil tahliye ve stoklama esnasında hasarlanmayacak, uygun kalınlıkta hava balonlu naylon ile sarılarak, işlenmiş yüzeyleri birbirine temas etmeyecek şekilde sandıklar içine gelişigüzel atılmadan sıralı olarak konulacaktır. Bir sandıkta sadece bir çeşit malzeme olacaktır. Takım olması durumunda iki çeşit malzeme olabilir.

Tesellüme sunulan ürünlerin ambalaj ve/veya teslim evraklarının eksik ve/veya uygun olmaması durumunda; bu durum tutanak ile kayıt altına alınarak, teslim işlemi gerçekleştirilmeksizin firmaya iade edilir.

7. TESLİM ŞEKLİ VE YERİ

Madde 6' ya uygun ambalajlanan parçaların teslim yeri yapılacak talebe göre TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü ya da TÜRASAS Sivas Bölge Müdürlüğü'dür.

İrsaliyeler üzerinde malzemelerin şarj numarası ve şarj miktarı (adet/kg/mt) yazılı olacaktır.

8. GENEL HÜKÜMLER

8.1. İmalatçı firma, imalat programını aksatıcı teknik zorluklar ve yetersizlikleri zamanında İDARE'ye yazılı olarak bildirmekle yükümlüdür.

8.2. İmalatçı Firma, TS EN 10204/3.1 sertifikasını teslim sırasında İDARE'ye verecektir.

8.3. Miktar, miktar artırma, teslim miktarı, teslim tarihleri vs gibi teknik şartnamede belirtilmeyen hususlar idari şartname ile hükme bağlanır.

8.4. Sözleşme yapıldıktan sonra ortaya çıkan sorunlar veya bu şartnamede eksik kalan hususlar varsa, bunlar, TÜRASAS yetkilileri ve imalatçı firma arasında karşılıklı görüşülerek karara bağlanır.

| | | | | | |
|---|----------------------------|------------|---------|--|--|
| TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü | TEKNİK ŞARTNAME | Doküman No | 230.016 | | |
| | | Revizyon | R | | |
| | | Sayfa | 10/14 | | |

Bu teknik şartnamenin hazırlanmasında yararlanılan kaynaklar:

DIN EN 10089, DIN EN 10132, DIN EN 10270

EKLER:

Ek-1: EN 10270 malzemeler ek yaprağı

Ek-2: EN 10089 malzemeler ek yaprağı

- DE 24000 Lokomotif mekanik aksam listesi
- DE 24000 Lokomotif motor aksam listesi
- DE 24000 Lokomotif elektrik aksam listesi
- E 43000 Lokomotif listesi
- DH Lokomotif listesi
- Vagon Muhtelif listesi
- DE 22000 Lokomotif mekanik aksam listesi
- MT 5700 Ray Otobüsü Listesi

DIN EN 10270'E GÖRE MALZEMELER İÇİN EK YAPRAK

1. **Parça adı:** Parça listesinde belirtilmiştir.

2. **Sipariş miktarı:** Parça listesinde belirtilmiştir.

3. **Resim no:** Parça listesinde belirtilmiştir.

4. **Malzeme:** DIN EN 10270-1 SL, SM, SH, DM, DH

4.1. **Mekanik özellikler:** Çaplara ve kalitelere göre mekanik değerler DIN EN 10270/1'den alınacaktır.

4.2. **Kimyasal özellikler:** (Tablo.2)

| KALİTE | %C | %Si | %Mn | % P | % S | % Cu |
|------------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|
| SL, SM, SH | 0,35-1,00 | 0,10-0,30 | 0,40-1,20 | 0.035 | 0.035 | 0.020 |
| DM, DH | 0,45-1,00 | 0,10-0,30 | 0,40-1,20 | 0.020 | 0.025 | 0.012 |

Tablo.2- DIN EN 10270'e göre malzemelerin Kimyasal Özellikleri

5. **Teknoloji:** Sustalar soğuk olarak kıvrılacak ve kıvrırma işleminden sonra gerilim giderme tavına tabi tutulacaktır.

6. **Prototip:** İmalatçı, çalışmalarını göstermek üzere prototip verebilir. Prototip çalışmaları sözleşme hükümlerini etkilemez.

7. **Teklif alma:** Teknik şartnamede bulunan parça listesi muhteviyatı yaylara kısmi teklif verilebilir.

| | | | | | |
|---|----------------------------|------------|---------|--|--|
| TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü | TEKNİK ŞARTNAME | Doküman No | 230.016 | | |
| | | Revizyon | R | | |
| | | Sayfa | 11/14 | | |

DIN EN 10089'a GÖRE MALZEMELER İÇİN EK YAPRAK

1. **Parça adı:** Parça listesinde belirtilmiştir.
2. **Sipariş miktarı:** Parça listesinde belirtilmiştir.
3. **Resim no:** Parça listesinde belirtilmiştir.
4. **Malzeme:** DIN EN 10089' a göre.
- 4.1. **Mekanik özellikler:** Değerler sertleştirilmiş ve tavlanmış durumda. (Tablo.3)

| Kısa gösterim | | Su verme sıcaklığı °C ±10°C | Su verme sertleştirme ortamı | Temperleme sıcaklığı °C ±10°C | R _{p0.2} MPa en az | R _m MPa | A % en az | Z % en az | 20°C'te vurma enerjisi KU J en az |
|---|----------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|--|
| Adı | Numarası | | | | | | | | |
| 38Si7 | 1.5023 | 880 | Su | 450 | 1150 | 1300-1600 | 8 | 35 | 18 |
| 46Si7 | 1.5024 | 880 | Su | 450 | 1250 | 1400-1700 | 7 | 30 | 15 |
| 56Si7 | 1.5026 | 880 | Yağ | 450 | 1300 | 1450-1750 | 6 | 25 | 13 |
| 55Cr3 | 1.7176 | 840 | Yağ | 400 | 1250 | 1400-1700 | 3 | 20 | 5 |
| 60Cr3 | 1.7177 | 840 | Yağ | 400 | 1300 | 1450-1750 | 3 | 20 | 5 |
| 54SiCr6 | 1.7102 | 880 | Yağ | 450 | 1300 | 1450-1750 | 6 | 25 | 8 |
| 56SiCr7 | 1.7106 | 880 | Yağ | 450 | 1350 | 1500-1800 | 6 | 25 | 8 |
| 61SiCr7 | 1.7108 | 880 | Yağ | 450 | 1400 | 1550-1850 | 5,5 | 20 | 8 |
| 51CrV4 | 1.8159 | 850 | Yağ | 450 | 1200 | 1350-1650 | 6 | 30 | 8 |
| 45SiCrV6-2 | 1.8151 | 880 | Yağ | 400 | 1550 | 1600-1900 | 7 | 40 | 13 |
| 54SiCrV6 | 1.8152 | 880 | Yağ | 400 | 1600 | 1650-1950 | 5 | 35 | 8 |
| 60SiCrV7 | 1.8153 | 880 | Yağ | 400 | 1650 | 1700-2000 | 5 | 30 | 5 |
| 46SiCrMo6 | 1.8062 | 880 | Yağ | 450 | 1400 | 1550-1850 | 6 | 35 | 10 |
| 50SiCrMo6 | 1.8063 | 890 | Yağ | 450 | 1420 | 1650-1950 | 6 | 30 | 5 |
| 52SiCrNi5 | 1.7117 | 880 | Yağ | 450 | 1300 | 1450-1750 | 6 | 35 | 10 |
| 52CrMoV4 | 1.7701 | 880 | Yağ | 450 | 1300 | 1450-1750 | 6 | 35 | 10 |
| 60CrMo3-1 | 1.7239 | 880 | Yağ | 450 | 1300 | 1450-1750 | 6 | 30 | 8 |
| 60CrMo3-2 | 1.7240 | 880 | Yağ | 450 | 1300 | 1450-1750 | 6 | 30 | 8 |
| 60CrMo3-3 | 1.7241 | 880 | Yağ | 450 | 1300 | 1450-1750 | 6 | 30 | 8 |
| Not - Numune alma ve numune hazırlama EN 10083-1'e uygun olmalıdır. | | | | | | | | | |

Tablo.3- DIN EN 10089 'a göre malzemelerin mekanik özellikleri

| | | | | | |
|---|----------------------------------|------------|---------|--|--|
| TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü | TEKNİK ŞARTNAME | Doküman No | 230.016 | | |
| | | Revizyon | R | | |
| | | Sayfa | 12/14 | | |

4.2. Kimyasal özellikler: (Tablo.4)

| Kısa gösterim | | Kütlece % ^{a,b} | | | | | | | | | |
|---|----------|--------------------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Adı | Numarası | C | Si | Mn | P en çok | S en çok | Cr | Ni | Mo | V | Cu + Sn |
| 38Si7 | 1.5023 | 0,35-0,42 | 1,50-1,80 | 0,50-0,80 | 0,025 | 0,025 | | | | | Cu+10Sn±0,60 |
| 46Si7 | 1.5024 | 0,42-0,50 | 1,50-2,00 | 0,50-0,80 | 0,025 | 0,025 | | | | | |
| 56Si7 | 1.5026 | 0,52-0,60 | 1,60-2,00 | 0,60-0,90 | 0,025 | 0,025 | | | | | |
| 55Cr3 | 1.7176 | 0,52-0,59 | en çok 0,40 | 0,70-1,00 | 0,025 | 0,025 | 0,70-1,00 | | | | |
| 60Cr3 | 1.7177 | 0,55-0,65 | en çok 0,40 | 0,70-1,00 | 0,025 | 0,025 | 0,60-0,90 | | | | |
| 54SiCr6 | 1.7102 | 0,51-0,59 | 1,20-1,60 | 0,50-0,80 | 0,025 | 0,025 | 0,50-0,80 | | | | |
| 56SiCr7 | 1.7106 | 0,52-0,60 | 1,60-2,00 | 0,70-1,00 | 0,025 | 0,025 | 0,20-0,45 | | | | |
| 61SiCr7 | 1.7108 | 0,57-0,65 | 1,60-2,00 | 0,70-1,00 | 0,025 | 0,025 | 0,20-0,45 | | | | |
| 51CrV4 | 1.8159 | 0,47-0,55 | en çok 0,40 | 0,70-1,10 | 0,025 | 0,025 | 0,90-1,20 | | | 0,10-0,25 | |
| 45SiCrV6-2 | 1.8151 | 0,40-0,50 | 1,30-1,70 | 0,60-0,90 | 0,025 | 0,025 | 0,40-0,80 | | | 0,10-0,20 | |
| 54SiCrV6 | 1.8152 | 0,51-0,59 | 1,20-1,60 | 0,50-0,80 | 0,025 | 0,025 | 0,50-0,80 | | | 0,10-0,20 | |
| 60SiCrV7 | 1.8153 | 0,56-0,64 | 1,50-2,00 | 0,70-1,00 | 0,025 | 0,025 | 0,20-0,40 | | | 0,10-0,20 | |
| 46SiCrMo6 | 1.8062 | 0,42-0,50 | 1,30-1,70 | 0,50-0,80 | 0,025 | 0,025 | 0,50-0,80 | | 0,20-0,30 | | |
| 50SiCrMo6 | 1.8063 | 0,46-0,54 | 1,40-1,80 | 0,70-1,00 | 0,025 | 0,025 | 0,80-1,10 | | 0,20-0,35 | | |
| 52SiCrNi5 | 1.7117 | 0,49-0,56 | 1,20-1,50 | 0,70-1,00 | 0,025 | 0,025 | 0,70-1,00 | 0,50-0,70 | | | |
| 52CrMoV4 | 1.7701 | 0,48-0,56 | en çok 0,40 | 0,70-1,10 | 0,025 | 0,025 | 0,90-1,20 | | 0,15-0,30 | 0,10-0,20 | |
| 60CrMo3-1 | 1.7239 | 0,56-0,64 | en çok 0,40 | 0,70-1,00 | 0,025 | 0,025 | 0,70-1,00 | | 0,06-0,15 | | |
| 60CrMo3-2 | 1.7240 | 0,56-0,64 | en çok 0,40 | 0,70-1,00 | 0,025 | 0,025 | 0,70-1,00 | | 0,15-0,25 | | |
| 60CrMo3-3 | 1.7241 | 0,56-0,64 | en çok 0,40 | 0,70-1,00 | 0,025 | 0,025 | 0,70-1,00 | | 0,25-0,35 | | |
| <p>a Şarj tamamlama amacı dışında, alıcının isteği dışına yukarıda belirtilmeyen elementler ilave edilmemelidir. Malzemenin sağlığını, mekanik özelliklerini ve uygulamasını etkileyebilecek, üretim sırasında kullanılan hurda veya diğer malzemelerden kaynaklanan ilaveler için gerekli bütün tedbirler alınmalıdır.</p> <p>b Belirtilmiş sertleştirilebilirlik özellikleri olan tiplerde (Çizelge 7 ve Çizelge 8), döküm analizi sınırlarında, fosfor ve kükürt dışında, önemsiz değişiklikler verilebilir.</p> <p>Bu sapma karbonda ve Çizelge 4'e göre diğer bütün durumlarda ± % 0,1'i (kütlece) geçmemelidir.</p> | | | | | | | | | | | |

Tablo.4- DİN EN 10089' a göre malzemelerin kimyasal özellikleri

5. Teknoloji: Yaylar sıcak olarak kıvrılacaktır.

6. Prototip: İmalatçı, çalışmalarını göstermek üzere prototip verebilir. Prototip çalışmaları sözleşme hükümlerini etkilemez.

7. Teklif alma: Teknik şartnamede bulunan parça listesi muhteviyatı yaylara kısmi teklif verilebilir.

| | | | | | |
|---|----------------------------------|------------|---------|--|--|
| TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü | TEKNİK ŞARTNAME | Doküman No | 230.016 | | |
| | | Revizyon | R | | |
| | | Sayfa | 13/14 | | |

EN 10132-4' e GÖRE MALZEMELER İÇİN EK YAPRAK

- 1. Parça adı:** Parça listesinde belirtilmiştir.
- 2. Sipariş miktarı:** Parça listesinde belirtilmiştir.
- 3. Resim no:** Parça listesinde belirtilmiştir.
- 4. Malzeme:** EN 10132-4' e göre.
- 4.1. Mekanik özellikler:** Kalitelere göre mekanik değerler EN 10132-4'den alınacaktır. (Tablo.5)

| Çelik kısa gösterilişi | | Tavlınmış (+A) veya tavlınmış ve son pasosu yapılmış (+LC) | | | | Teslim şartı Soğuk haddelenmiş ^c (+CR) | | İslah edilmiş (+QT) ^d | |
|------------------------|--------|---|--|--|---------------------------|--|---------------------------|--|-----------------|
| Adı | Numara | R _{p0,2} ^e N/mm ² en çok | R _m ^e N/mm ² en çok | A ₈₀ ^e % en az | HV ^e en çok | R _m ^e N/mm ² en çok | HV ^e en çok | R _m ^e N/mm ² | HV ^e |
| C55S | 1.1204 | 480 | 600 | 17 | 185 | 1070 | 300 | 1100-1700 | 340-520 |
| C60S | 1.1211 | 495 | 620 | 17 | 195 | 1100 | 305 | 1150-1750 | 345-530 |
| C67S | 1.1231 | 510 | 640 | 16 | 200 | 1140 | 315 | 1200-1900 | 370-580 |
| C75S | 1.1248 | 510 | 640 | 15 | 200 | 1170 | 320 | 1200-1900 | 370-580 |
| C85S | 1.1269 | 535 | 670 | 15 | 210 | 1190 | 325 | 1200-2000 | 370-600 |
| C90S | 1.1217 | 545 | 680 | 14 | 215 | 1200 | 325 | 1200-2100 | 370-600 |
| C100S | 1.1274 | 550 | 690 | 13 | 220 | 1200 | 325 | 1200-2100 | 370-630 |
| C125S | 1.1224 | 600 | 740 | 11 | 230 | - | - | 1200-1700 | 370-630 |
| 48Si7 | 1.5021 | 580 | 720 | 13 | 225 | - | - | 1200-1700 | 370-520 |
| 56Si7 | 1.5026 | 600 | 740 | 12 | 230 | - | - | 1200-1800 | 370-520 |
| 51CrV4 | 1.8159 | 550 | 700 | 13 | 220 | - | - | 1200-1800 | 370-550 |
| 80CrV2 | 1.2235 | 580 | 720 | 12 | 225 | - | - | 1200-1800 | 370-550 |
| 75Ni8 | 1.5634 | 540 | 680 | 13 | 210 | - | - | 1200-1800 | 370-550 |
| 125Cr2 | 1.2002 | 590 | 750 | 11 | 235 | - | - | 1300-2100 | 405-630 |
| 102Cr6 | 1.2067 | 590 | 750 | 11 | 235 | - | - | 1300-2100 | 405-630 |

a Alıcı sertlik veya çekme değerlerinden sadece birini belirleyebilir. Her ikisi de belirtilmemişse, çekme değeri uygulanır.

b Değerler 0,30 mm ≤ t < 3,00 mm kalınlık aralığına uygulanır. Daha kalın şeritler için mekanik değerleri sipariş sırasında anlaşma ile belirlenmelidir.

c Soğuk haddelenmiş durumda tedarik edilen malzeme için 150 N/mm²'lik bir aralık veya 50 HV'lik bir aralık uygulanmalıdır. Örneğin; 850 N/mm² -1000 N/mm² veya 240 HV-290 HV

d İslah edilmiş durumda tedarik edilmiş malzeme için 150 N/mm² veya 450 HV-500 HV

e R_{p0,2} % 0,2 kalıcı gerilme, R_m çekme dayanımı; A₈₀ 80 mm'lik bir ölçü uzunluğundaki uzama; HV sertlik değeri

Tablo.5- EN 10132-4' e göre malzemelerin mekanik özellikleri

| | | | | | |
|---|----------------------------|------------|---------|--|--|
| TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü | TEKNİK ŞARTNAME | Doküman No | 230.016 | | |
| | | Revizyon | R | | |
| | | Sayfa | 14/14 | | |

4.2. Kimyasal özellikler: (Tablo.6)

| Çelik kısa gösterilişi | | kütlece % | | | | | | | | |
|------------------------|--------|-----------|-------------|-----------|----------------|----------------|-------------|-----------------|-----------|-------------|
| İsim | Numara | C | Si | Mn | P en çok | S en çok | Cr | Mo en çok | V | Ni |
| C 55S | 1.1204 | 0,52-0,60 | 0,15-0,35 | 0,60-0,90 | 0,025 | 0,025 | en çok 0,40 | 0,10 | | en çok 0,40 |
| C 60S | 1.1211 | 0,57-0,65 | 0,15-0,35 | 0,60-0,90 | 0,025 | 0,025 | en çok 0,40 | 0,10 | | en çok 0,40 |
| C 67S | 1.1231 | 0,65-0,73 | 0,15-0,35 | 0,60-0,90 | 0,025 | 0,025 | en çok 0,40 | 0,10 | | en çok 0,40 |
| C 75S | 1.1248 | 0,70-0,80 | 0,15-0,35 | 0,60-0,90 | 0,025 | 0,025 | en çok 0,40 | 0,10 | | en çok 0,40 |
| C 85S | 1.1269 | 0,80-0,90 | 0,15-0,35 | 0,40-0,70 | 0,025 | 0,025 | en çok 0,40 | 0,10 | | en çok 0,40 |
| C 90S | 1.1217 | 0,85-0,95 | 0,15-0,35 | 0,40-0,70 | 0,025 | 0,025 | en çok 0,40 | 0,10 | | en çok 0,40 |
| C 100S | 1.1274 | 0,95-1,05 | 0,15-0,35 | 0,30-0,60 | 0,025 | 0,025 | en çok 0,40 | 0,10 | | en çok 0,40 |
| C 125S | 1.1224 | 1,20-1,30 | 1,60-0,35 | 0,30-0,60 | 0,025 | 0,025 | en çok 0,40 | 0,10 | | en çok 0,40 |
| 48Si7 | 1.5021 | 0,45-0,52 | 1,60-2,00 | 0,50-0,80 | 0,025 | 0,025 | en çok 0,40 | 0,10 | | en çok 0,40 |
| 56Si7 | 1.5026 | 0,52-0,60 | 1,60-2,00 | 0,60-0,90 | 0,025 | 0,025 | en çok 0,40 | 0,10 | | en çok 0,40 |
| 51CrV4 | 1.8159 | 0,47-0,55 | en çok 0,40 | 0,70-1,10 | 0,025 | 0,025 | en çok 0,40 | 0,10 | 0,10-0,25 | en çok 0,40 |
| 80CrV2 | 1.2235 | 0,75-0,85 | 0,15-0,35 | 0,30-0,50 | 0,025 | 0,025 | en çok 0,40 | 0,10 | 0,15-0,25 | en çok 0,40 |
| 75Ni8 | 1.5634 | 0,72-0,78 | 0,15-0,35 | 0,30-0,50 | 0,025 | 0,025 | en çok 0,40 | 0,10 | | 1,80-2,10 |
| 125Cr2 | 1.2002 | 1,20-1,30 | 0,15-0,35 | 0,25-0,40 | 0,025 | 0,025 | en çok 0,40 | 0,10 | | en çok 0,40 |
| 102Cr6 | 1.2067 | 0,95-1,10 | 0,15-0,35 | 0,20-0,40 | 0,025 | 0,025 | en çok 0,40 | 0,10 | | en çok 0,40 |

a) Bu çizelgede belirtilmeyen elementler dökümün kalitesini iyileştirmek amacı dışında alıcının izni olmaksızın bilerek ilâve edilmemelidir.

Üretim sırasında kullanılan malzeme veya hurdada kaynaklanan ve sertliği, mekanik özellikleri ve uygulamayı etkileyecek ilavelere karşı gerekli tedbirler alınmalıdır.

Tablo.6- EN 10132-4' e göre malzemelerin kimyasal özellikleri