GÜÇLÜ KADRO HIZLI HİZMET

1980 yılından bugüne takım çeliği sektöründe olan firmamız, güçlü yerli sermayesi ve stoğu, yüksek malzeme kalitesi, direkt üreticilerden yapılan ithalatıyla, Türk sanayicisine hizmet vermektedir. 2006 yılında yaptığı atılımlarla TS EN ISO 9001:2008 kalite yönetim sistemiyle kalitesini belgelendirmiş, kurumsallaşma yönünde büyük adımlar atmıştır.

Sahip olduğu tecrübe, bilgi birikimi, donanımlı teknik kadrosu, güçlü makine parkurunun yanı sıra teknolojik gelişmeleri yakından takip ederek sektör ihtiyaçlarına hızlı yanıt vermektedir. Firmamız "Güçlü kadro, hızlı hizmet" anlayışıyla müşterilerinin ihtiyaçlarını malzeme ve hizmet kalitesinden ödün vermeksizin en kısa sürede karşılamaktadır. İtalyan takım çeliği üreticisi LUCCHINI RS S.p.A firmasının Türkiye distribütörü olan firmamız, sektörde eksikliği duyulan yüksek kaliteli batı Avrupa takım çeliklerini Türk sanayisiyle buluşturmaktadır.

Merkezi İstanbul Avrupa yakası İkitelli OSB' de, şubesi Gebze Güzeller OSB' de bulunan firmamız, 1500 tona yakın stoğu, 25 modern kesim tezgahı, 6 servis aracı ve konusunda uzman kadrosuyla Türk sanayisine hizmet vermektedir. Geniş ölçü ve ürün yelpazesine sahip olan firmamız, soğuk iş ve yüksek hız takım çelikleriyle beraber Lucchini RS firmasının Keylos®, Beylos® ve Eskylos® olarak adlandırmış olduğu konvansiyonel ve patentli sıcak iş takım çelikleri ve plastik kalıp çeliklerini sürekli olarak stoklarında bulundurmaktadır.

Sanayimize ve sektörümüze duyduğu güvenle yeni yatırımlarını sürekli olarak hayata geçiren firmamız, sektörde öncü ve yenilikçi olmuştur.

*Bu katalogdaki tablolar, görseller ve resimler Ayhan Demir Çelik'e ait olup izinsiz kullanılması yasaktır.



AYHAN ÇELİK

SICAK İŞ TAKIM ÇELİKLERİ

BEYLOS®

ESKYLOS®

Ailesi

SICAK İŞ ÇELİKLERİ

Sıcak iş çelikleri yüksek sıcaklıkta çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır. Kimyasal ve fiziksel özellikleri karbon ve yapı çeliklerin de bulunmamaktadır.

Bu gibi zor koşullarda çalışması için istenen malzeme özellikler aşağıda sıralanmıştır;

- Sıcak aşınma dayanımı
- Erozyon dayanımı
- Oksidasyon dayanımı
- Isıl yorulma ve sıcak çatlama dayanımı
- Isıl şok dayanımı
- Temper dayanımı
- Yumuşaklık ve tokluk
- Mükemmel işlenebilirlik
- Yüksek ısıl iletkenlik
- Düşük sürtünme katsayısı

Bahsi geçen bu özellikler dengeli bir kimyasal analiz ve belirli bir üretim sürecini ardından elde edilir.

Çalışma sıcaklığındaki, yüzey direnci ve sıcak çatlama mukavemetini arttırmak ve parçaların kısa sürede özelliklerini kaybetmesini engellemek için oksidasyon işlemi yapılmaktadır.

Sıcak iş çelikleri mutlaka yumuşamaya karşı hassas ve sıcaklığa karşı dayanıklı olmalıdır.

Ayrıca, yüksek çalışma sıcaklıklarında, malzemenin tane boyutunun bu durumdan en az oranda etkilenmesi gerekmektedir.

Isıl iletkenlik ve sürtünme, sıcak çatlamalar için çok önemlidir. Bu bakımdan ısıl iletkenlik mümkün olduğunca yüksek olmasına karşın, sürtünme mümkün olduğunca düşük olmalıdır.

Ayrıca, ölçülerde oluşabilecek değişiklikleri ısıl işlemle mümkün olabildiğince kontrol altında tutmak gerekmektedir.

Talaşlı imalatın ardından ısıl işleme tabi tutulur, yumuşak tavlanmış şekilde teslim edildiği için işlenebilirliği son derece iyidir. Teslimat sertliği 250 HB' den düşüktür.

İdeal sıcak iş takım çeliği tüm bu özelliklere en yüksek düzeyde sahip olmalıdır.

Sıcak iş çeliğinden yapılmış bir kalıbın değerlendirme kriteri, kalıbı oluşturan diğer parçalar için kullanılan çeliklerden daha farklıdır.

Aslında, mühendislik çelikleriyle tasarlanmış parçalar, ömür boyu çalışacak şekilde düşünülmüştür. Aynı varsayım sıcak iş çelikleri içinde geçerlidir.

Daha fazla parça orijinal şeklini ve karakteristiğini koruyarak, daha fazla kullanıcı tarafından beğenilecektir.

Kullanıcılar için bu tür parçaların karakteristiği çok önemlidir. Çünkü bu parçaların zamanından önce kırılmasını önlemek için, üretim kararlılığının muhafaza edilmesi gerekmektedir.

Takım çeliği imalatçıları, bu sınıftaki malzemelerin nasıl bir teknolojik işlemlere maruz kalacağını göz önünde bulundurarak sürekli araştırma ve geliştirme yapmaktadır.

Lucchini RS takım çelikleri ideal malzeme performansında tasarlanmıştır.

BeyLos® Ailesi

Modern bir süreçle, Lucchini RS en yüksek gereksinimler ve en karmaşık uygulamalar için Krom, Molibden ve Vanadyum içeren bir sıcak iş çeliği ailesi üretmiştir.

Bu çeliklerin en önemli karakteristik özelliği, uzun periyotlarda yüksek sıcaklığa maruz kalsalar bile sertlik ve tokluklarını koruyabilmeleridir.

Bu özellik, üç temel karbürün yapıda dengeli bir şekilde bulunması ile gerçekleşmektedir. Bunlar; Mo_6C, VC ve Cr_7C_3 karbürleridir.

% Alaşım	C	Mn	Si	Cr	Mo	Ni	V
BEYLOS 2343 / ESKYLOS 2343	0,38	0,35	1,00	5,20	1,30	-	0,45
BEYLOS 2344 / ESKYLOS 2344	0,40	0,40	1,10	5,20	1,40	-	1,00
BEYLOS 2365 / ESKYLOS 2365	0,35	0,80	0,80	3,00	2,10	-	0,80
BEYLOS 2367 / ESKYLOS 2367	0,37	0,35	0,45	5,10	2,90	-	0,55
BEYLOS 2714	0,55	0,80	0,25	0,90	0,35	1,65	0,10

Bu kompozisyon aşağıdaki iki özelliğe sahiptir;

- Sertlikleri çok yüksektir
- Alaşım elementlerinin kontrollü yayılması altında birbirleri ile topaklanma eğilimindedirler.

Bu çelikler, uygulanan üretim sürecine bağlı olarak BeyLos® ve EskyLos® olarak adlandırılmaktadır.

BeyLos® çelikleri VD (Vacuum Degassed - Vakum Gaz Giderme) teknolojisi ile üretilirken, EskyLos® çelikleri VD (Vacuum Degassed - Vakum Gaz Giderme) ve ESR (Elektro-Slag-Remelting – Cüruf Altı Ergitme) teknolojisi ile üretilmiştir.

Bu bakımdan BeyLos® ailesindeki ürünler mekanik özellikleri etkilenmeden yüksek sıcaklıklara dayanıklıdır. Bununla beraber şekillendirme ve ekstrüzyonda farklı gereksinimleri karşılamak için tasarlanmıştır.

BeyLos® ailesi AISI normunda H11 ve H13'e karşılık gelen BeyLos® 2343 ve BeyLos® 2344 ile başlamaktadır. İki kalite, farklı Vanadyum miktarlarından dolayı sıcak şekillendirme ve ekstrüzyon alanlarında çok farklı uygulamalar için uygundur.

ULUSLAR ARASI SINIFLANDIRMANIN KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

Lucchini RS takım çelikleri, malzemelerin performanslarını optimize etmek için tasarlanmıştır. Lucchini RS kendi ürünü olduğunu belli etmek için sadece markayla beraber malzemenin uluslararası numarasını kullanmıştır.

% Alaşım	Wr. Nr.	AFNOR	DIN	AISI	UNI
BeyLos 2343 EskyLos 2343	1.2343	Z38CDV5	X38CrMoV5-1	H11	X37CrMoV5-1KU
BeyLos 2344 EskyLos 2344	1.2344	Z40CDV5	X40CrMoV5-1	H13	X40CrMoV5 1 1 KU
BeyLos 2365 EskyLos 2365	1.2365	32CrMoV12-28	X32CrMoV3 3	H10	-
BeyLos 2367 EskyLos 2367	1.2367	-	X38CrMoV5 3	-	-
BeyLos 2714	1.2714	55NCDV7	56NiCrMoV7	L6	56NiCrMoV7KU

BeyLos® 2343 temel olarak malzemenin tokluk özelliğinin ön planda olduğu uygulamalar için geliştirilmiştir. Sıcak şekil verme ve ekstrüzyon için ideal malzemedir.

BeyLos® 2344, BeyLos® 2343 malzemesinden daha yüksek oranda Vanadyum içerir ve karakteristik bakımdan sıcaklık ve sıcak çatlak direnci daha iyidir.

BeyLos® 2343 ve BeyLos® 2344 malzemelerinin yanı sıra, BeyLos® 2365 malzemesi tasarlandı. % 3 krom, molibden ve vanadyum içeriği sayesinde yüksek mekanik özelliklere sahip olması tokluk bakımından dezavanjlıdır. Malzemenin diğer önemli karekteristiği yüksek ısıl iletkenliğidir.

BeyLos® 2343 baz alınarak BeyLos® 2367 malzemesi dizayn edildi. Molibden içeriği nedeniyle sıcak ortamda daha iyi mekanik özelliklere sahip olmakla beraber BeyLos® 2343'ün mükemmel tokluğunu devam ettirir. BeyLos® 2367 yüksek mekanik karakteristiğin ihtiyaç duyulduğu sıcak uygulamalarda tavsiye edilmektedir.

BeyLos® 2343, BeyLos® 2344, BeyLos® 2365, BeyLos® 2367 malzemenin EskyLos® olarak bilinen ESR yöntemiyle üretilmiş şekli de mevcuttur.

BeyLos® 2714 birçok farklı uygulamada kullanılmaktadır. Hem oda sıcaklığında hem de çalışma sıcaklıklarında yüksek tokluk ve mekanik özelliklere sahip olan BeyLos® 2714 hem plastik kalıplarında hem de dövme kalıplarında kullanılmaktadır. Tüm alternatifleri ile BeyLos® serisi sıcak ve karmaşık uygulamalar için uygundur.

ÜRETİM PROSESİ

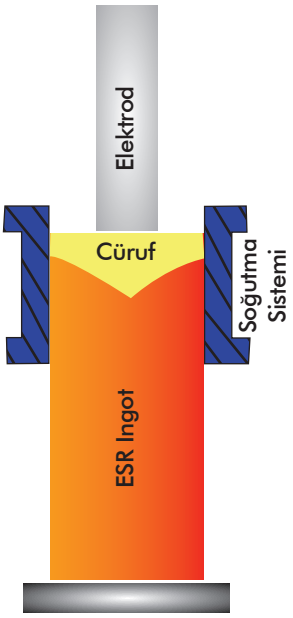
Kendilerine özgü uygulama tipi ve gerekli kimyasal ve fiziksel özellikleri olan bu çelikler, son derece özel ve modern imalat yöntemleri ile üretilmektedir.

BeyLos® ailesindeki tüm kaliteler, "Super Clean" olarak bilinen özel bir teknikle üretilmektedir. Bu özel üretim sürecinde son derece az miktarda yapıda inklüzyon kalmaktadır. Bu parametrenin çeliğin mikro temizliğinde önemli parametrelerden biri olduğu iyi bilinmekle beraber, sıcak iş çeliklerinin kullanıldığı zorlu uygulamalar için önemli ve gerekli bir parametredir.

Dahası, Vakum Gaz Giderme (VD) sayesinde ki bütün BeyLos® ailesi bu işlemden geçmektedir, hidrojen, azot ve oksijen gibi gazların düşük seviyelerde tutulması bu yöntem ile mümkün olmaktadır. Bu gazlar inklüzyonlara ve gaz boşluklarına sebep olmakla beraber malzemelerin performansını olumuz yönde etkilemektedir.



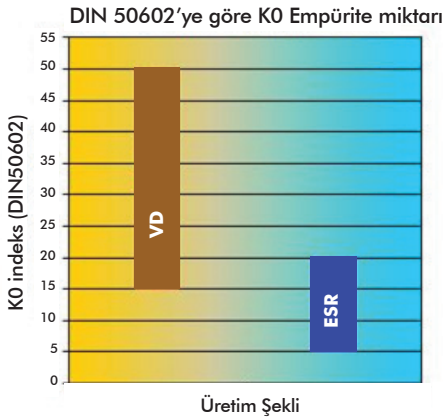
BeyLos® 2343, BeyLos® 2344, BeyLos® 2365, BeyLos® 2367 malzemerinin EskyLos® olarak bilinen ESR yöntemiyle üretilmiş çeşitleri de mevcuttur.

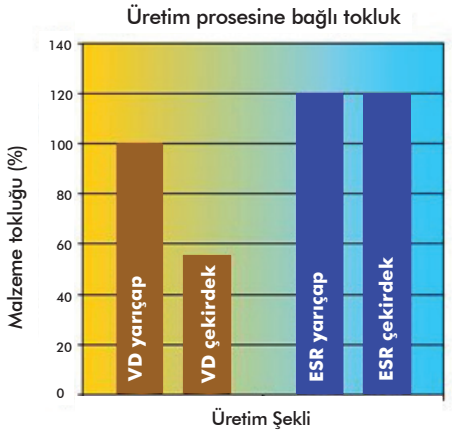


ESR yönteminin çelik üretiminde kullanılması aşağıdaki avantajları sağlamaktadır;

- Malzemenin tokluğunda artış,
- Yüksek seviyedeki mikro temizlik,
- Malzemenin her yönde izotropik olması,
- Çok düşük seviyedeki segregasyon miktarı.

ESR yöntemi, ingot ergitme işlemine dayanmaktadır. Geleneksel Vakum Gaz Giderme (VD) süreci boyunca cüruf içeren bakır külçe kalıp kullanılmaktadır. İngot erir, sıvı metal cürufu geçer ve cüruf bir filtre gibi davranır ve sıvı çeliği inklizyonlardan korur. Katılaşma süreci, geleneksel yöntemlere göre kalıp içerisindeki katılaşma yönteminde daha hızlıdır. Sonuç olarak homojen ve izotropik bir malzeme elde edilir.





ISIL İŞLEM

Kullanmaya başlamadan önce, BeyLos® ailesine ait tüm çeliklere ısıl işlem uygulanacak, (Yumuşak tavlı olduğu gibi sertleştirlmiş olarak mevcut olan BeyLos® 2714 ürünlerinden olan, sertliği 40-44 HRC olan BeyLos® 2714 ürünleri hariç) östenitleme işleminin ardından en az 2 meneviş yapılmalıdır. Üçüncü menevişi, gerilim giderici işlem olarak tavsiye etmekteyiz.

Kullanıcıların üreticilerin talimatlarına uymasını önemle tavsiye etmekteyiz. Uygun olmayan bir ısıl işlemde, bölgesel aşırı ısınmada, sertleştirmede, yetersiz sürelerde kalıbın ömrü önemli ölçüde etkilenecektir.

Östenitleme

Yumuşak tavlanmış parçanın sertleştirilmesinden hemen sonra meneviş yapılması tavsiye edilmektedir. Östenitleme sıcaklığına üç aşamada kademeli olarak ulaşılması önerilmektedir. Diğer yandan BeyLos® 2714 malzeme için bir ön ısıtma basamağı yeterlidir.

400 °C'de gerçekleştirilen ilk ön ısıtmada gerilimler ortadan kaldırılır. Daha sonraki 600 °C ve 800 °C'de ikinci ve üçüncü ön ısıtma basamaklarında da sıcaklık dengelemesi için gereklidir. Isıtma hızı150 °C/saat olarak tavsiye edilmektedir. Parçaların kalınlığına bağlı olarak ön ısıtma sıcaklıklarında bekleme süreleri hesaplanmaktadır. Bu hesap sağ tarafta görülmektedir. Alternatif olarak termokupl kullanılarak parçanın merkezi (T_C) ve yüzeyi (T_S) arasındaki fark hesaplanır.

800 °C'de yapılan üçüncü ön ısıtma sonrasında mümkün olabildiğince hızlı bir şekilde östenitleme sıcaklığına çıkılır ve $(T_S-T_C)<15$ °C yüzeyle merkez arasındaki sıcaklık farkı 15 °C olduktan sonra 30 dakika beklenir. Ayrıca aşağıda görülmekte olan formül yardımıyla da hesaplanabilir:

$t = (x+39)/2$

t: bekleme zamanı (dakika)

x: kalınlık (mm)

Temperleme

Aksi belirtilmediği sürece ilk meneviş sıcaklığı olarak 580 °C tavsiye edilmektedir. Böylece ikincil sertleşmede tamamlanır. Bundan sonra yapılacak ikinci meneviş sıcaklığı istenilen mekanik özelliklere bağlı olmakla beraber yapılan ilk meneviş sıcaklığından daha yüksek bir sıcaklıkta yapılması gerekmektedir. Üçüncü meneviş ise bir önceki meneviş sıcaklığından 30-50 °C daha düşük sıcaklıkta yapılacak olup gerilim giderme amaçlı yapılmaktadır. 400 – 550 °C sıcaklıkları arasından meneviş yapılması tokluğu düşürdüğü için tavsiye edilmemektedir.

Ayrıca 200 °C altında meneviş yapılmasının herhangi bir anlamı olmadığı için tavsiye edilmemektedir. BeyLos® 2714 malzeme sadece bir menevişe ihtiyaç duymaktadır.
Aşağıdaki formüller kullanılarak 1. ve 2. Meneviş sıcaklıkları hesaplanabilir:

t' = t'' = 0,8 x + 120
t', t'': bekleme zamanı (dakika)
x: kalınlık (mm)

üçüncü meneviş için aşağıdaki formülle hesaplanabilir;
t''' = 0,8 x + 180

Meneviş sırasında faz dönüşüm noktalarının aşılması kaçınılmazdır. Bu bakımdan malzemenin hacminde değişiklikler olmaktadır. Bu sebeple ısıl işlem esnasında meydana gelen boyut değişikliklerini telafi etmek için ölçülerde tolerans bırakmak gerekmektedir. Ayrıca tüm köşelerde pah olmalıdır.

Sıcak iş çeliklerini çeşitli özetlerinin kıyaslanması

Isıl İşlem	Gerilim Giderme	Yumuşak Tavlama
BEYLOS 2343 BSKYLOS 2343 BEYLOS 2344 BSKYLOS 2344 BEYLOS 2365 BSKYLOS 2365 BEYLOS 2367 BSKYLOS 2367	**Sıcaklık:** 650 °C veya 50 °C meneviş sıcaklığından düşük sıcaklık **Isıtma:** En fazla 100 °C/h **Bekleme süresi:** 120 dakika (yüzey ve çekirdek sıcaklıkları dengelendikten sonra) **Soğutma:** 200 °C' ye kadar fırın içinde, daha sonra oda sıcaklığında	**Sıcaklık:** 850 °C **Isıtma:** En fazla 50 °C/h **Bekleme süresi:** 120 dakika (yüzey ve çekirdek sıcaklıkları dengelendikten sonra) **Soğutma:** 600 °C' ye kadar fırın içinde 25 °C/saat soğutma hızıyla, daha sonra oda sıcaklığında
BEYLOS 2714	**Sıcaklık:** 550 °C veya 50 °C meneviş sıcaklığından düşük sıcaklık **Bekleme süresi:** 60 dakika (her 25 mm için) **Soğutma:** 200 °C'ye kadar fırın içinde, daha sonra oda sıcalığında	**Sıcaklık:** 700 °C **Bekleme süresi:** 60 dakika (her 25 mm için) **Soğutma:** 600 °C'ye kadar fırın içinde, 25 °C/saat soğutma hızıyla, daha sonra oda sıcaklığında

	Ön Isıtma	Östenitleme	1. Menev	2. ve 3. Menev
BEYLOS 2343	**1.Ön ısıtma:** 400 °C **Isıtma:** En fazla 150°C/saat **Bekleme süresi:** 60 dakika her 25 mm kalınlık için veya ($T_S - T_C$) < 90 °C **2.Ön ısıtma:** 600 °C Isıtma: En fazla 150 °C/saat **Bekleme süresi:** 45 dakika her 25 mm kalınlık için veya ($T_S - T_C$) < 90 °C **3.Ön ısıtma:** 800 °C Isıtma: En fazla 150 °C/saat **Bekleme süresi:** 25 dakika her 25 mm kalınlık için veya ($T_S - T_C$) < 90 °C	**Östenitleme:** 980 °C **Isıtma:** > 150 °C/saat **Bekleme süresi:** t= (x+39) / 2 veya 30 dakika ($T_S - T_C$) < 15 °C **Soğutma:** Hava, vakum soğutma, tuz banyosu, yağ	**Sıcaklık:** 580 °C **Bekleme süresi:** t' = 0,8 x + 120 **Soğutma:** Oda sıcaklığı	**2.Meneviş Sıcaklığı:** 1.Meneviş sıcaklığınd daha yüksek olup mekanik özelliklere göre seçilmelidir. **Bekleme zamanı:** t'= 0,8 x + 120 **Soğutma:** Oda sıcaklığı **3.Meneviş Sıcaklığı:** 2.Meneviş sıcaklığınd 30-50 °C daha düşük uygulanmalıdır. **Bekleme zamanı:** t'= 0,8 x + 180 **Soğutma:** 250 °C' ye kadar fırının içinde yavaş soğutma ardından oda sıcaklığına soğutma
ESKY LOS 2343				
BEYLOS 2344		**Östenitleme:** 1020 °C **Isıtma:** > 150 °C/saat **Bekleme süresi:** t= (x+39) / 2 veya 30 dakika ($T_S - T_C$) < 15 °C **Soğutma:** Hava, vakum soğutma, tuz banyosu, yağ		
ESKY LOS 2344				
BEYLOS 2365		**Östenitleme:** 1040 °C **Isıtma:** > 150 °C/saat **Bekleme süresi:** t= (x+39) / 2 veya 30 dakika ($T_S - T_C$) < 15 °C **Soğutma:** Hava, vakum soğutma, tuz banyosu, yağ		
ESKY LOS 2365				
BEYLOS 2367		**Östenitleme:** 1050 °C **Isıtma:** > 150 °C/saat **Bekleme süresi:** t= (x+39) / 2 veya 30 dakika ($T_S - T_C$) < 15 °C **Soğutma:** Hava, vakum soğutma, tuz banyosu, yağ		
ESKY LOS 2367				

	Östenitleme	1. Menev	2. ve 3. Menev
BEYLOS 2714	**1.Ön ısıtma:** 550 °C **Bekleme süresi:** 60 dakika her 25 mm kalınlık için **Östenitleme:** 850 °C **Bekleme süresi:** 60 dakika her 25 mm kalınlık için **Soğutma:** Hava, vakum soğutma, tuz banyosu, yağ	Gerekli mekanik özellikler esas alınarak ayarlanacak	Bu tip malzemelerde 1. Meneviş yeterli olmaktad . Eğer 2. Meneviş yapılacak ise ilk menevişten 30-50 °C düşük yapılmalıdır. Bu meneviş gerilim giderme olarak değerlendirilebilir.

Mekanik özelliklerin meneviş sıcaklığıyla olan ilişkileri

Meneviş Sıcaklığı	400 °C	500 °C	550 °C	600 °C	625 °C	650 °C	675 °C
BEYLOS 2343 / ESKYLOS 2343	53	55	54	47	42	35	28
BEYLOS 2344 / ESKYLOS 2344	54	56	54	50	46	41	33
BEYLOS 2365 / ESKYLOS 2365	49	50	52	51	50	44	38
BEYLOS 2367 / ESKYLOS 2367	53	56	54	51	49	45	38
BEYLOS 2714	48	46	43	39	38	33	-

Mekanik özellikler (sıcak)

Meneviş Sıcaklığı	Çekme dayanımı [N/mm²] (sıcak ortamda, sertlik 44 HRC)				
	400 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C
BEYLOS 2343 / ESKYLOS 2343	1150	900	800	670	480
BEYLOS 2344 / ESKYLOS 2344	1170	980	820	710	500
BEYLOS 2365 / ESKYLOS 2365	1200	1020	880	740	530
BEYLOS 2367 / ESKYLOS 2367	1240	1060	920	760	560
BEYLOS 2714	1150	950	850	550	-

Mekanik özellikler (sıcak)

Meneviş Sıcaklığı	Akma dayanımı [N/mm²] (sıcak ortamda, sertlik 44 HRC)				
	400 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C
BEYLOS 2343 / ESKYLOS 2343	900	750	610	470	300
BEYLOS 2344 / ESKYLOS 2344	920	780	640	500	320
BEYLOS 2365 / ESKYLOS 2365	1000	830	690	520	350
BEYLOS 2367 / ESKYLOS 2367	1020	850	715	520	370
BEYLOS 2714	950	750	650	350	-

Fiziksel özellikler

Meneviş Sıcaklığı	Elastiklik Modülü [kN/mm²]			Termal Genleşme Katsayısı (20 °C sıcaklıkta) [10⁻⁶/K]			Isıl iletkenlik [W/m*K]		
	20°C	400°C	600°C	20°C	400°C	600°C	20 °C	400°C	600°C
BEYLOS 2343 / ESKYLOS 2343	210	183	168	-	11,8	12,4	24,4	27,1	28,5
BEYLOS 2344 / ESKYLOS 2344	210	179	165	-	11,9	13	26	29,1	32
BEYLOS 2365 / ESKYLOS 2365	210	174	160	-	12,2	13,2	28	32,4	34,2
BEYLOS 2367 / ESKYLOS 2367	210	175	166	-	12,1	12,9	25,8	27,2	31,4
BEYLOS 2714	210	185	178	-	13,3	14,2	25,5	25	24,6

Nitrasyon

Nitrasyon malzemenin aşınmaya karşı direncini arttırmaya yönelik yapılmaktadır. Bu işlem malzemenin ömrünü uzatır ve yüksek performans alınması için çok faydalıdır. Sertleştirilme ve meneviş işlemlerinin ardından nitrasyon işlemi uygulanılması tavsiye edilmektedir. Meneviş sıcaklığı nitrasyon sıcaklığından en az 50 °C yüksek olmalıdır. Modern nitrasyon işleminde, parçaların boyutları işlem öncesindeki boyutlarını muhafaza etmektedir. Bu bakımdan bitmiş parçalara nitrasyon işlemi uygulanması tavsiye edilmektedir.

Sertlik ve çekme dayanımı değerleri arasındaki ilişki

HB	530	520	512	495	480	471	458	445	430	415	405	390	375
HRC	54	53	52	51,1	50,2	49,1	48,2	47	45,9	44,5	43,6	41,8	40,5
N/mm²	1900	1850	1800	1750	1700	1650	1600	1550	1500	1450	1400	1350	1300

HB	360	350	330	320	305	294	284	265	252	238	225	209	195
HRC	38,8	37,6	35,5	34,2	32,4	31	29	27					
N/mm²	1250	1200	1150	1100	1050	1000	950	900	850	800	750	700	650

Kaynak

Öneriler ışığında yapılan kaynak işlemlerinde, gerekli prosedürler uygulandıktan sonra, BeyLos® ailesindeki sıcak iş çelikleri iyi sonuç vermektedirler. Yüksek karbon içeriklerinden dolayı kaynak işlemi esnasında BeyLos® ailesi çatlamaya karşı çok hassastır. Bu bakımdan kaynak işlemi öncesinde gerekli ön ısıtma ve kaynak sonrası meneviş ve/veya gerilim giderme ısıl işlemi uygulanması gerekmektedir.

Malzeme Durumu	Yumuşak Tavlı	
Kaynak Tekniği	TIG	MMA
Ön Isıtma	330÷380 °C 250÷300 °C (*)	
Tavsiye edilen ısıl işlem	850 °C / 700 °C (*) ısıtılacak, 600 °C'ye kadar 20°C/saat soğutma hızıyla fırında soğutulacak, ardından oda sıcaklığında soğutulacak	
Malzeme Durumu	Serleştirilmiş ve Temperlenmiş	
Kaynak Tekniği	TIG	MMA
Ön Isıtma	330÷380 °C 250÷300 °C (*)	
Tavsiye edilen ısıl işlem	650 °C / 550 °C (*) ısıtılacak, daha önce yapılan meneviş sıcaklığından 50°C daha düşük sıcaklıkta meneviş yapılacak	

(*) BeyLos® 2329 ve BeyLos® 2714 için

EDM

BeyLos® sıcak iş çeliği ailesine ait çelikler karmaşık şekilli parçaların elde edilmesinde kullanılan EDM ile işlenebilir. Tavsiye edilen, parçalara bu işlemin ardından gerilim giderme tavlamasının yapılmasıdır.

Krom Kaplama

BeyLos ailesine ait sıcak iş çeliklerinin yüzeylerinin mekanik özelliklerini arttırmak amacıyla krom kaplanabilir. Yaklaşık 4 saat süren kromaj işleminin ardından, hidrojen gevrekliğini önlemek amacıyla 200 °C' de 4 saat temperleme yapılması tavsiye edilir.

Foto Desenleme

BeyLos® ailesindeki çelikler modern üretim süreçleri ve düşük kükürt içeriklerinden dolayı foto desenleme işlemine çok iyi yanıt vermektedir.

Parlatma

BeyLos® ailesine ait sıcak iş çelikleri parlatma işlemi için son derece uygundur. Ayna parlaklığı elde etmek için ESR (Cüruf Altı Ergitme) yöntemiyle üretilmiş EskyLos® ürünlerinin kullanılması tavsiye edilir.



AYHAN ÇELİK

BEYLOS®

Ailesi

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
H11	1.2343	X37CrMoV5-1	Z38CDV5	SKD6

MALZEMENİN TANIMI

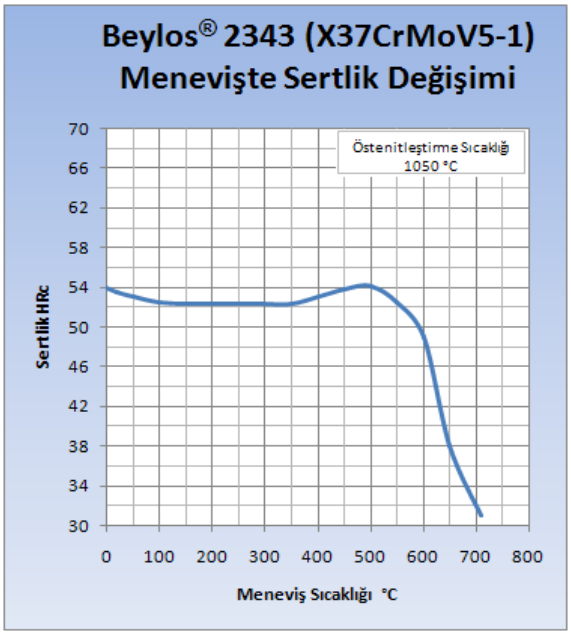
Cr-Mo-V alaşımlı, Beylos 2344 e göre yüksek tokluğa ve mekanik özelliklere sahip, içerdiği alaşım elementlerinin bir sonucu olarak iyi nitrürlenebilme özelliği bulunan takım çeliğidir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Hafif alaşımların yüksek ve alçak basınçlı dökümünde, gravite dökümünde ve ekstrüzyonunda,
- Hafif ve ağır alaşımların dövülmesinde,
- Boru, profil ve çubuk çekme proseslerinde,
- Plastik enjeksiyon kalıplarında çekirdek ve/veya manifold olarak,
- Sıcak kesme bıçaklarının yapımında tercih edilmektedir.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,34 - 0,42	0,85 - 1,20	0,20 - 0,50	max 0,025	max 0,005	4,80 - 5,50	1,20 - 1,50	0,40 - 0,50	-	-

MALZEMENİN ÇEKME DAYANIMI			
Sertleşmiş Halde	500 °C	600 °C	700 °C
1960 Mpa	2060 Mpa	1620 Mpa	980 Mpa



MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ			
	20 °C	400 °C	600 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	183	168
Termal Genleşme Katsayısı [10 ¯ 6/K]	-	11.8	12,4
Isıl İletkenlik [W/mK]	24.4	27.1	28.5

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ									
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1100 - 900	760 - 780	600 - 650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	400 °C	500 °C	550 °C	600 °C
			1000 - 1040	Yağda	Havada	Sertlik HRc	53	54	52	48
				52 - 56	50 - 54					

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
H13	1.2344	X40CrMoV5	Z40CDV5	SKD61

MALZEMENİN TANIMI

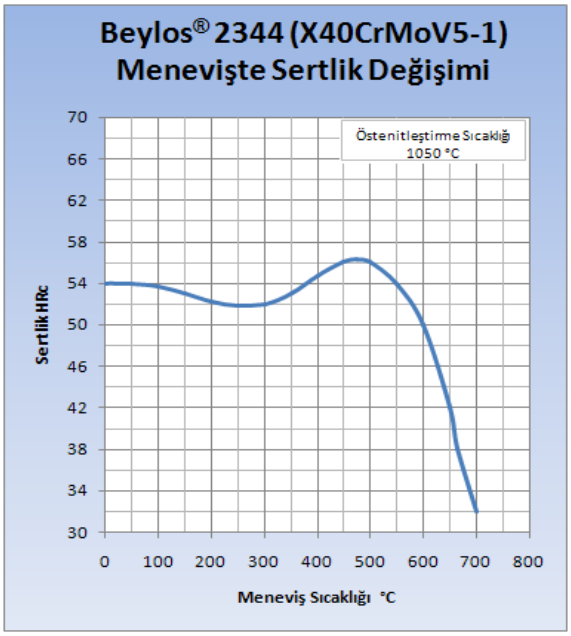
Sıcak iş çeliği ailesinin en yaygın kullanılan Cr-Mo-V alaşımlı standart tokluk, termal şok ve meneviş dayanımıyla beraber içerdiği alaşım elementlerinin bir sonucu olarak iyi nitrürlenebilme özelliğine sahip takım çeliğidir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Hafif alaşımların yüksek ve alçak basınçlı dökümünde, gravite dökümünde ve ekstrüzyonunda,
- Hafif ve ağır alaşımların dövülmesinde,
- Boru, profil ve çubuk çekme proseslerinde,
- Plastik enjeksiyon kalıplarında çekirdek ve/veya manifold olarak,
- Sıcak kesme bıçaklarının yapımında tercih edilmektedir.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,37 - 0,42	0,85 - 1,20	0,20 - 0,50	max 0,025	max 0,005	5,00 - 5,50	1,20 - 1,70	0,85 - 1,20	-	-

MALZEMENİN ÇEKME DAYANIMI			
Sertleşmiş Halde	500 °C	600 °C	700 °C
2010 Mpa	2060 Mpa	1720 Mpa	1130 Mpa



MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ			
	20 °C	400 °C	600 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	179	168
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	11.9	13
Isıl İletkenlik [W/mK]	26	29.1	32

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ										
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1050- 850	680 - 710	650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	400 °C	500 °C	550 °C	600 °C
			1020 - 1080	Yağda	Havada	Sertlik HRc	54	55	54	50
				52 - 56	50 - 54					

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
H10	1.2365	X32CrMoV12-28	32DCV28	SKD7

MALZEMENİN TANIMI

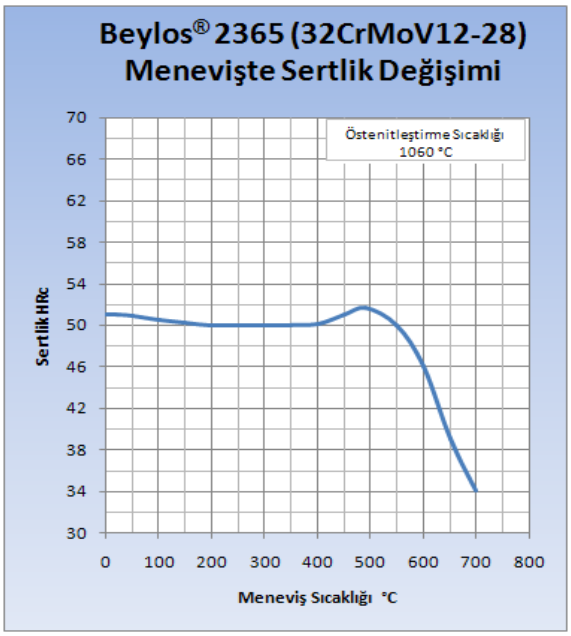
Cr-Mo-V alaşımlı Beylos® 2343/2344, Eskylos® 2343/2344 malzemeye göre daha yüksek tokluk, ısıl iletkenlik, termal şok ve meneviş dayanımıyla beraber içerdiği alaşım elementlerinin bir sonucu olarak iyi nitrürlenebilme özelliğine sahip takım çeliğidir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Hafif metallerin yüksek basınçlı dökümünde,
- Bakır, pirinç ve alüminyum gibi alaşımların ekstrüzyonunda,
- Ağır ve hafif metallerin dövülmesinde kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,30 - 0,40	0,60 - 1,00	0,60 - 1,00	max 0,030	max 0,005	2,80 - 3,30	1,90 - 2,30	0,60 - 1,00	-	-

MALZEMENİN ÇEKME DAYANIMI			
Sertleşmiş Halde	500 °C	600 °C	700 °C
1720 Mpa	1670 Mpa	1570 Mpa	1030 Mpa



MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ			
	20 °C	400 °C	600 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	174	168
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	12.2	13,2
Isıl İletkenlik [W/mK]	28	32,4	34,2

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ										
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1050- 900	760 - 780	600 - 650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	400 °C	500 °C	550 °C	600 °C
			1010 - 1050	Yağda	Havada	Sertlik HRc	50	51	52	50
				52 - 56	-					

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
-	1.2367	X38CrMoV5-3	-	-

MALZEMENİN TANIMI

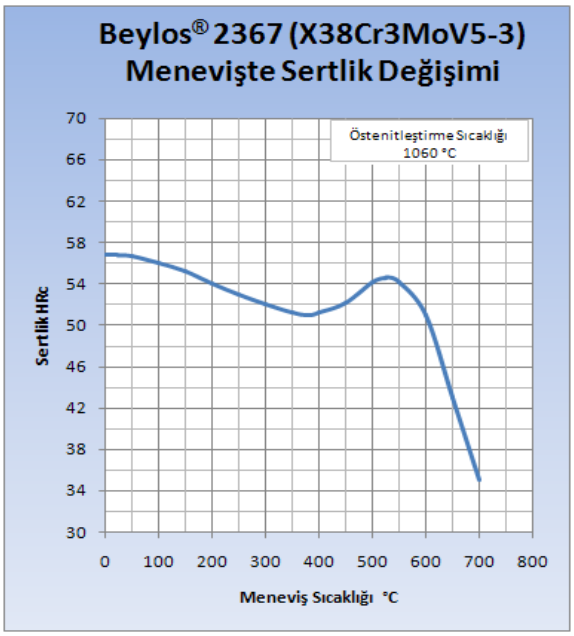
Cr-Mo-V alaşımlı, Beylos® 2365 ve Eskylos® 2365 malzemeye göre daha yüksek tokluk, ısıl iletkenlik, termal şok ve meneviş dayanımıyla beraber içerdiği alaşım elementlerinin bir sonucu olarak iyi nitrürlenebilme özelliğine sahip takım çeliğidir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Hafif ve ağır metallerin basınçlı dökümünde, özellikle hafif metallerin hızlı çevrim süresi istenilen kalıplarında
- Hafif ve ağır metallerin ekstrüzyonunda,
- Ağır metallerin dövülmesinde,
- Sıcak makas malzemesi yapımında, kalıp malzemesi olarak kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,34 - 0,42	0,30 - 0,60	0,20 - 0,50	max 0,030	max 0,005	4,80 - 5,50	2,70 - 3,20	0,40 - 0,70	-	-

MALZEMENİN ÇEKME DAYANIMI			
Sertleşmiş Halde	500 °C	600 °C	700 °C
1750 Mpa	1680 Mpa	1580 Mpa	1050 Mpa



MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ			
	20 °C	400 °C	600 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	175	166
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	12.1	12,9
Isıl İletkenlik [W/mK]	25,8	27,2	31,4

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ										
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1100- 900	750 - 780	600 - 650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	400 °C	500 °C	550 °C	600 °C
			1030 - 1080	Yağda	Havada	Sertlik HRc	52	54	53	50
				52 - 56	50 - 54					

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
L6	1.2714	55NiCrMoV7	-	SKT4

MALZEMENİN TANIMI

Cr-Mo-V alaşımlı sıcak iş çeliği olup, oda sıcaklığı ve kullanım sıcaklıklarında yüksek tokluk ve mekanik özelliğinin yanı sıra mükemmel nitrürlenebilme özelliğine sahip takım çeliğidir. Sertleştirilmiş veya yumuşak tavlanmış olarak teslim edilebilen takım çeliğidir.

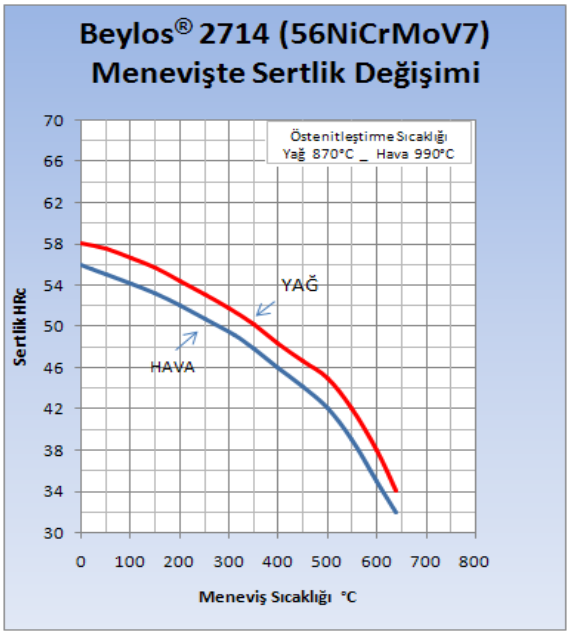
MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Demir dövme ve sıcak şekillendirme kalıplarında,
- Dövme kalıpları için hamil yapımında,
- Alüminyum ekstrüzyon kalıplarında bolster ve kalıp desteğinin imalatında,
- Keylos® 2312 ve Keylos® 2738 malzemelerinin sertliğinin yetersiz kaldığı, parlaklığın ön planda olmadığı plastik
- enjeksiyon kalıplarında kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,50 - 0,60	0,10 - 0,40	0,65 - 0,95	max 0,025	max 0,005	0,60 - 1,20	0,25 - 0,55	0,07 - 0,12	-	1,50 - 1,80

MALZEMENİN ÇEKME DAYANIMI			
Sertleşmiş Halde	500 °C	600 °C	700 °C
2060 Mpa	1570 Mpa	1320 Mpa	-

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ			
	20 °C	400 °C	600 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	198	178
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	13,3	14,2
Isıl İletkenlik [W/mK]	25,5	25	24,6



ISIL İŞLEM BİLGİLERİ										
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1050- 850	680 - 710	650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	400 °C	500 °C	550 °C	600 °C
			830 - 870 870 - 900	Yağda	Havada	Sertlik HRc	50 - 48	46 - 44	43 - 41	40 - 38
				52 - 58	50 - 54					

AYHAN ÇELİK

ESKYLOS®

Ailesi

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
H11	1.2343	X37CrMoV5-1	Z38CDV5	SKD6

MALZEMENİN TANIMI

ESR (Electro Slag Remelting - Curuf altı ergitme) prosesi ile üreltildiği için düşük Kükürt (S) ve empürite oranına sahiptir.

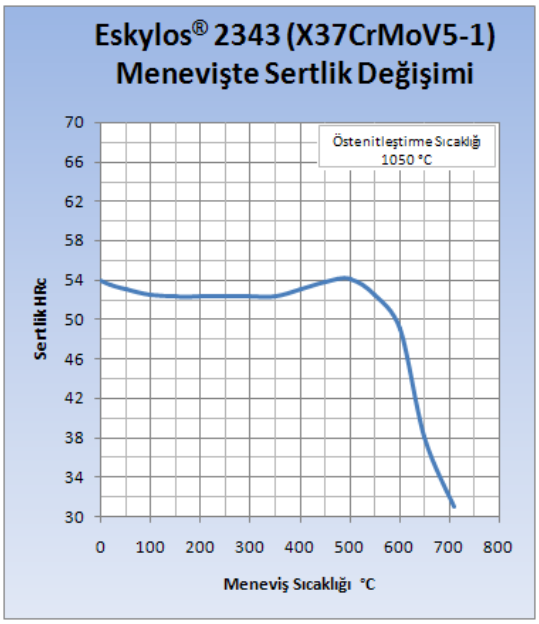
Bu karakteristik üretim prosesiyle beraber Beylos® 2343'ten, alaşım elementi oranlarının değiştirilmesiyle Eskylos® 2344'ten tokluk ve mekanik özelliklik bakımından üstündür. İdeal ısıl işlem ve kullanım şartlarında Beylos® 2343'e göre %20-30 performans artışı sağlar.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLAR

- Beylos® 2343'ün kullanıldığı bütün alanlarda,
- Yüksek parlatılabilirliğin istendiği plastik enjeksiyon kalıplarında,
- Tokluğun ön planda olduğu IML (In Mold Labeling - Kalıp İçi Etiketleme) kalıplarında tercih edilmektedir.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,34 - 0,42	0,85 - 1,20	0,20 - 0,50	max 0,025	max 0,002	4,80 - 5,50	1,20 - 1,50	0,40 - 0,50	-	-

MALZEMENİN ÇEKME DAYANIMI			
Sertleşmiş Halde	500 °C	600 °C	700 °C
1960 Mpa	2060 Mpa	1620 Mpa	980 Mpa



MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ			
	20 °C	400 °C	600 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	183	168
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	11.8	12,4
Isıl İletkenlik [W/mK]	24.4	27.1	28.5

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ										
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1100 - 900	760 - 780	600 - 650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	400 °C	500 °C	550 °C	600 °C
			1000 - 1040	Yağda	Havada	Sertlik HRc	53	54	52	48
				52 - 56	50 - 54					

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
H13	1.2344	X40CrMoV5	Z40CDV5	SKD61

MALZEMENİN TANIMI

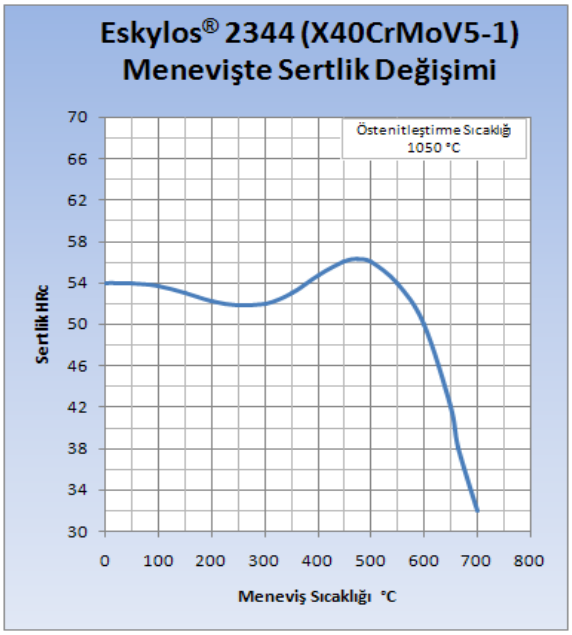
ESR (Electro Slag Remelting - Curuf altı ergitme) prosesi ile üreltildiği için düşük Kükürt (S) ve empürite oranına sahiptir. Bu karakteristik üretim prosesinden dolayı termal şok dayanımı, tokluğu ve mekanik özellikleri Beylos® 2344'ten daha üstün olup ideal ısıl işlem ve kullanım şartlarında Beylos® 2344'e göre %20-30 performans artışı sağlar.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Beylos® 2344'ün kullanıldığı bütün alanlarda,
- Yüksek parlatılabilirliğin istendiği plastik enjeksiyon kalıplarında,
- Tokluğun ön planda olduğu IML (In Mold Labeling Kalıp İçi Etiketleme) kalıplarında kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,37 - 0,42	0,85 - 1,20	0,20 - 0,50	max 0,025	max 0,002	5,00 - 5,50	1,20 - 1,70	0,85 - 1,20	-	-

MALZEMENİN ÇEKME DAYANIMI			
Sertleşmiş Halde	500 °C	600 °C	700 °C
2010 Mpa	2060 Mpa	1720 Mpa	1130 Mpa



MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ			
	20 °C	400 °C	600 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	179	168
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	11.9	13
Isıl İletkenlik [W/mK]	26	29.1	32

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ										
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1050 - 850	680 - 710	650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	400 °C	500 °C	550 °C	600 °C
			1020 - 1080	Yağda	Havada	Sertlik HRc	54	55	54	40
				52 - 56	50 - 54					

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
H10	1.2365	X32CrMoV12-28	32DCV28	SKD7

MALZEMENİN TANIMI

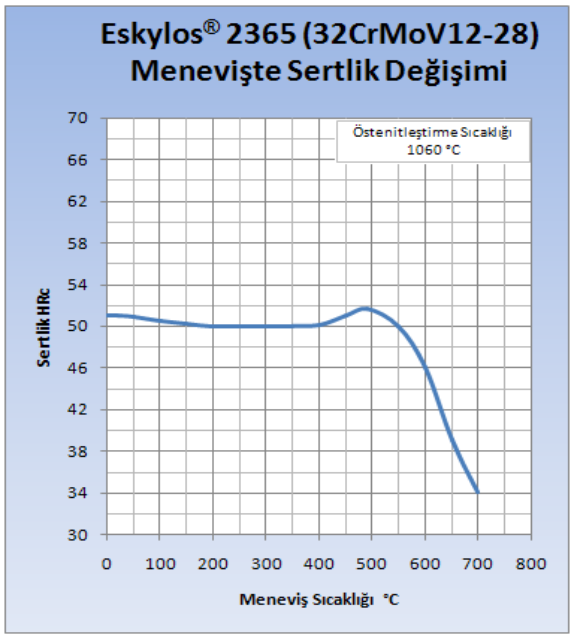
ESR (Electro Slag Remelting - Curuf altı ergitme) prosesi ile üretildiği için düşük Kükürt (S) ve empürite oranına sahiptir. Bu karakteristik üretim prosesiyle beraber Beylos® 2365'ten tokluk ve mekanik özelliklik bakımından üstündür. İdeal ısıl işlem ve kullanım şartlarında Beylos® 2365'e göre %20-30 performans artışı sağlar.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Beylos® 2365 in kullanıldığı bütün alanlarda kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,30 - 0,40	0,60 - 1,00	0,60 - 1,00	max 0,030	max 0,002	2,80 - 3,30	1,90 - 2,30	0,60 - 1,00	-	-

MALZEMENİN ÇEKME DAYANIMI			
Sertleşmiş Halde	500 °C	600 °C	700 °C
1720 Mpa	1670 Mpa	1570 Mpa	1030 Mpa



MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ			
	20 °C	400 °C	600 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	174	168
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	12.2	13,2
Isıl İletkenlik [W/mK]	28	32,4	34,2

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ										
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1050 - 900	760 - 780	600 - 650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	400 °C	500 °C	550 °C	600 °C
			1010 - 1050	Yağda	Havada	Sertlik HRc	50	51	52	50
				52 - 56	-					

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI

AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
-	1.2367	X38CrMoV5-3	-	-

MALZEMENİN TANIMI

ESR (Electro Slag Remelting - Curuf Altı Ergitme) prosesi ile üretildiği için düşük Kükürt (S) ve empürite oranına sahiptir. Bu karakteristik üretim prosesiyle beraber Beylos® 2367'ten, alaşım elementi oranlarının değiştirilmesiyle Eskylos® 2365'ten tokluk ve mekanik özellik bakımından üstündür. İdeal ısıl işlem ve kullanım şartlarında Beylos® 2367'e göre %20-30 performans artışı sağlar.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

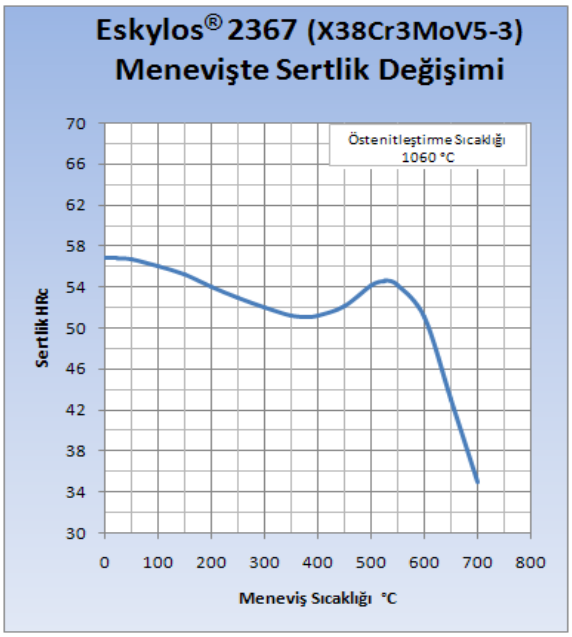
- Beylos® 2367' nin kullanıldığı bütün alanlarda,
- Özellikle ağır metallerin dövme, ekstrüzyon ve yüksek basınçlı dökümlerinde,
- İnce federli alüminyum enjeksiyon ve ekstrüzyon da, et kalınlığı yüksek alüminyum parçaların enjeksiyonunda kalıp malzemesi olarak kullanılır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,34 - 0,42	0,30 - 0,60	0,20 - 0,50	max 0,030	max 0,002	4,80 - 5,50	2,70 - 3,20	0,40 - 0,70	-	-

MALZEMENİN ÇEKME DAYANIMI

Sertleşmiş Halde	500 °C	600 °C	700 °C
1750 Mpa	1680 Mpa	1580 Mpa	1050 Mpa



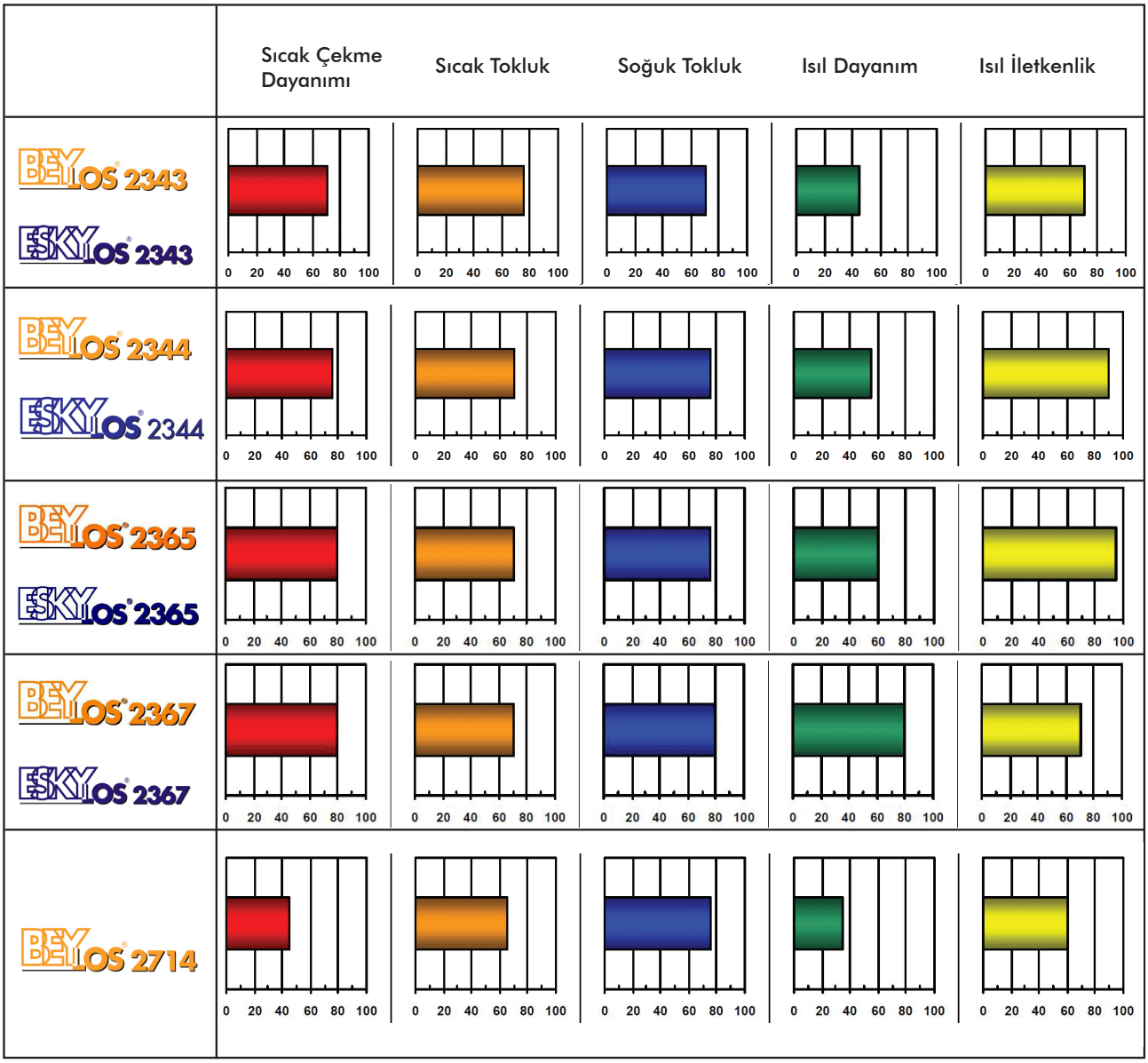
MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

	20 °C	400 °C	600 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	175	166
Termal Genleşme Katsayısı [10-6/K]	-	12.1	12,9
Isıl İletkenlik [W/mK]	25,8	27,2	31,4

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1100 - 900	750 - 780	600 - 650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	400 °C	500 °C	550 °C	600 °C
			1030 - 1080	Yağda	Havada	Sertlik HRc	52	54	53	50
				52 - 56	50 - 54					

Sıcak İş Çelikleri Çeşitli Özelliklerinin Kıyaslanması



AISI	Lucchini	Sıcak dayanım	Tokluk
H11	BEYLOS 2343 ESKYLOS 2343		
H13	BEYLOS 2344 ESKYLOS 2344		
H10	BEYLOS 2365 ESKYLOS 2365		
	BEYLOS 2367 ESKYLOS 2367		

Menevişte sertlik değerleri							
Meneviş sıcaklığı	400 °C	500 °C	550 °C	600 °C	625 °C	650 °C	675 °C
BEYLOS 2343	53 HRc	55 HRc	54 HRc	47 HRc	42 HRc	35 HRc	28 HRc
ESKYLOS 2343							
BEYLOS 2344	54 HRc	56 HRc	54 HRc	50 HRc	46 HRc	41 HRc	33 HRc
ESKYLOS 2344							
ESKYLOS 2365	49 HRc	50 HRc	52 HRc	51 HRc	50 HRc	44 HRc	38 HRc
BEYLOS 2367	53 HRc	56 HRc	54 HRc	51 HRc	49 HRc	45 HRc	38 HRc
ESKYLOS 2367							
BEYLOS 2714	48 HRc	46 HRc	43 HRc	39 HRc	38 HRc	33 HRc	38 HRc



AYHAN ÇELİK

PLASTİK KALIP ÇELİKLERİ

KEYLOS®

ESKYLOS®

Ailesi

PLASTİK KALIP ÇELİKLERİ

Lucchini RS tarafından üretilen plastik kalıp çelikleri, en karmaşık gereksinimlere karşılık vermek için optimum performansı elde etmek amacıyla tasarlanmıştır. Tasarlanan bu malzemeler üretim sürecine bağlı olarak KeyLos® veya EskyLos® olarak adlandırılmaktadır.

KeyLos® ailesi, VD (Vacuum Degassing – Vakum Gaz Giderme) teknolojisi ile üretilmektedir. Diğer yandan EskyLos® adlandırılan ürün ailesi ise VD + ESR (Vacuum Degassing + Electro Slag Remelting – Vakum Gaz Giderme + Cüruf Altı Ergitme) üretilmektedir.

Bu teknikler malzeme kalite gereksinimlerinin yanı sıra en zor kalite gereksinimlerini mikro temizlik açısından yüksek standartlara taşımaktadır.

KeyLos® ailesine ait çelik kalitelerinin ana özellikleri aşağıdaki gibidir;
- Aşınma direnci
- Agresif malzemelere karşı korozyon direnci
- Tokluk
- Parlatılabilirlik
- Foto desenlemeye uygunluk
- Kaynatılabilirlik
- Sertleşebilirlik
- İşlenebilirlik

Yukarıda sayılan özellikler kullanım sırasında kalıp davranışlarını etkilemektedir.

Bu çelikler 3 gruba ayrılabilir;
- Ön sertleştirilmiş çelikler
- Yumuşak tavlı çelikler
- Yaşlandırılmış çelikler

Bu aile içindeki çelikleri, aşınmaya karşı dayanıklı olan ve diğer yandan korozyona karşı mukavemetli şeklinde de ayrım yapabiliriz.

Ön sertleştirilmiş çelikler

İsminden de anlaşılacağı gibi bu ailedeki çelikler sertleştirilmiş ve temperlenmiş şekilde teslim edilmektedir. Bu malzemeler sertleştirilmeye gerek duymadan doğrudan üretimde kullanılabilmektedir. Üretim döngüsünü aşağıda görüldüğü gibi sıralayabiliriz;

- Malzemenin satın alınması
- Teknik resme göre işlenmesi
- Basılacak malzemenin özelliklerine bağlı olarak; nitrürleme, foto-desenleme veya parlatma
- İmalat sürecine alma

Ön sertleştirilmiş malzeme kullanmanın avantajları şöyle sıralanabilir;

- Kalıp imalat süresinin kısalması
- Isıl işlem sonrası deformasyonların, çarpılmaların ve kırılmaların önüne geçilmesi

Diğer yandan, ön sertleştirilmiş malzemeler kullanırken aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekmektedir; Yumuşak tavlanmış bir malzemeye kıyasla daha fazla talaşlı imalat zamanı kalıp mekanik özellikleri homojen olmayacak, yüzeyinin mekanik özellikleri merkezine göre daha düşük olacaktır.

Yumuşak tavlı çelikler

KeyLos® ailesinin bazı üyeleri en fazla 250 HB sertliğinde gelecek şekilde yumuşak tavlanmış olarak teslim edilir. Ön sertleştirilmiş çeliklerin aksine, sertlikleri olmadığı için, imalat aşamasında ısıl işlemin ardından kullanılabilmektedir.

Üretim döngüsünü aşağıda görüldüğü gibi sıralayabiliriz;

- Malzemenin satın alınması
- Kaba işleme
- Sertleştirme ve temperleme
- Son işleme
- Basılacak malzemenin özelliklerine bağlı olarak; nitrürleme, foto-desenleme veya parlatma
- İmalat sürecine alma

Isıl işlem esnasında faz dönüşüm sıcaklıklarındaki geçişlerden kaynaklanan sebeplerden dolayı malzeme hacminde değişiklikler meydana gelmektedir. Bu sebepten ötürü ısıl işlem esnasında meydana gelebilecek çatlama veya kırılmaları engellemek için gerekli ölçü payları verilmesi ve keskin köşelerden kaçınılması gerekmektedir.

- Yumuşak tavlanmış malzeme kullanmanın avantajları şöyle sıralanabilir;
- Tüm malzemede homejen mekanik özellik dağılımı
- Kısa talaşlı imalat süresi
- Yüksek aşınma mukavemeti

Diğer yandan, yumuşak tavlı malzemeler kullanırken aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekmektedir;
- Ön sertleştirilmiş çeliklere kıyasla daha uzun sürede üretime alınmaktadır. (kaba işleme + ısıl işlem + son işleme süresi göz önüne alındığında)
- Isıl işlem uygulanacağı için çatlama ve çarpılma riski yüksektir.
- Isıl işlem sonrası talaşlı imalat gerekmektedir.

Yaşlandırılmış çelikler

Yaşlandırılmış çelikler geleneksel malzemelerden farklı teknolojik ve teorik ilkelere dayanmaktadır. Bu malzemeler ön sertleştirilmiş malzemelere benzer sertliktedir. İstenilen mekanik özellikleri elde etmek için alaşımlı çelikler için 550 °C – 600 °C de paslanmaz çelikler için ise 480 °C – 600 °C de ısıl işlemleri gerçekleştirilmektedir.

Sertleştirme işlemi, faz dönüşüm sıcaklıklarından geçmeden meydana gelmektedir. Bu bakımdan geleneksel malzemelere kıyasla boyut hassasiyetleri yüksektir.

Üretim döngüsünü aşağıda görüldüğü gibi sıralayabiliriz;

- Malzemenin satın alınması
- Parçanın şekil veya boyutuna bağlı olarak kaba işleme
- Yaşlandırma işlemi
- Son işleme
- Basılacak malzemenin özelliklerine bağlı olarak; nitrürleme, foto-desenleme veya parlatma
- İmalat sürecine alma

Diğer yandan, yumuşak tavlı malzemeler kullanırken aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekmektedir.
- Ön sertleştirilmiş çeliklere kıyasla daha uzun sürede üretime alınmaktadır. (kaba işleme + yaşlandırma işlemi + son işleme süresi göz önüne alındığında)

ÖNSERTLEŞTİRİLMİŞ ÇELİKLER							
% Alaşım	C	Mn	Si	Cr	Mo	Ni	Diğer
KEYLOS 2311	0,40	1,50	0,30	1,95	0,20	0,40	--
KEYLOS 2312	0,40	1,50	0,30	1,95	0,20	0,40	S
KEYLOS 2738	0,40	1,45	0,30	1,95	0,20	0,75	--
BEYLOS 2714	0,55	0,80	0,25	0,90	0,35	1,65	V
KEYLOS 2002	0,25	1,45	0,25	1,40	0,55	1,05	Evet
PASLANMAZ ÇELİKLER							
% Alaşım	C	Mn	Si	Cr	Mo	Ni	Diğer
KEYLOS 2083 / ESKYLOS 2083	0,40	≤1,00	≤1,00	13,00	--	--	V

ULUSLAR ARASI SINIFLANDIRMANIN KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

Lucchini RS takım çelikleri, malzeme performansını en iyi şekilde elde etmek için tasarlanmıştır.

ÖNSERTLEŞTİRİLMİŞ ÇELİKLER				
	Wr. Nr.	AFNOR	DIN	AISI
KEYLOS 2311	1.2311	--	40CrMnMo7	
KEYLOS 2312	1.2312	--	40CrMnMoS 8.6	
KEYLOS 2738	1.2738	40CMND8	40CrMnNiMo 8.6.4	
BEYLOS 2714	1.2714	55NCDV7	56NiCrMoV7	L6
KEYLOS 2002	Patent	Patent	Patent	Patent
PASLANMAZ ÇELİKLER				
	Wr. Nr.	AFNOR	DIN	AISI
KEYLOS 2083 / ESKYLOS 2083	1.2083	Z40C14	X42Cr13	420
ESKYLOS 2316	1.2316	--	X36CrMo17	--

TESLİMAT ŞEKLİ	Yumuşak Tavlanmış	Sertleştirilmiş ve Temperlenmiş
	Sertlik HB	
KEYLOS 2311		290 – 340
KEYLOS 2312		
KEYLOS 2738		290 – 340
BEYLOS 2714	Max 250	370 – 410
KEYLOS 2002		320 – 360
KEYLOS 2083	Max 220	
ESKYLOS 2083		
ESKYLOS 2316		300 – 340

LUCCHINI RS en karmaşık gereksinimler ile uyumlu uygun plastik kalıp malzemelerini geniş bir yelpazede üretmektedir.

KeyLos® ailesine ait çelik kaliteleri normalde sertleştirilmiş ve temperlenmiş durumda teslim edilmektedir. Özellikle ve gerekli ise yumuşak tavlanmış şekilde teslim edilebilmektedir.

KeyLos® 1730 ve KeyLos® 1730M malzemeleri sırasıyla % 0,45 ve % 0,55 karbon içeren düşük alaşımlı çeliklerdir.

Bu malzemeler iki farklı sertlik aralığında teslim edilmektedir. KeyLos® 1730 160 – 200 HB arasındayken KeyLos® 1730M 170 – 210 HB' dir. Alternatif olarak gerekli görülen sertlik değerlerinde sertleştirilmiş durumda da teslim edilebilmektedir. Uygulamalarda bu kriterler göz önünde bulundurularak 300 mm kalınlığına kadar homojen bir sertlik aralığında kullanılabilmektedir.

KeyLos® 2311 hem plastik enjeksiyon kalıplarında çekirdek ve hamil olarak kullanılabilen "nikel-krom-molibden" esaslı çeliklerdir. Teslimat sertlikleri 290 – 340 HB'dir.

KeyLos® 2312, temelde KeyLos® 2311 ile aynı mekanik özelliklere sahip olmakla beraber, daha kolay işlenebilirliğe sahiptir. Bu özelliğini analizine dengeli ve gerekli oranda eklenen "kükürt" sayesinde kazanmaktadır. İlave edilen kükürt sayesinde oluşan sülfitler yardımıyla kırılgan talaş elde edilmekle beraber, kesici takım – malzeme arasındaki sürtünme katsayısı azaltılmaktadır. Kükürt içerdiği için parlatılabilirliği düşüktür. Bu bakımdan ayna parlaklığına ulaşamamaktadır.

KeyLos® 2738, KeyLos® 2312 temelinde geliştirilmiştir. 1200 mm kalınlığa kadar KeyLos® 2738 blokların sertlik değerli 290 – 340 HB' dir. Kalsiyum temelli üretim sayesinde, KeyLos® 2738 mükemmel işlenebilirliğe sahiptir. Büyük ölçekli plastik enjeksiyon kalıplarının üretiminde kullanılmaktadır. Örneğin tampon, gösterge panelleri veya konteyner kalıpları gibi.

KeyLos® 2002, orta ve büyük boyutlu enjeksiyon kalıpları için geliştirilmiş yeni nesil çeliktir. KeyLos® 2002 dengeli bir alaşıma sahip olduğu için özellikle yüksek mekanik strese maruz uygulamalarda tercih edilmektedir. KeyLos® 2002 320-360 HB sertliğinde teslim edilmektedir. Homojen kimyasal analizin yanında özel mikro alaşımlar sayesinde yüzey ve çekirdek mekanik özelliklerinin arasındaki değişim sınırlı bir farklılık göstermektedir. 1200 mm kalınlığına kadar olan bloklar için en uygun seçeneklerden biridir. Düşük "karbon" içeriğinden ötürü kaynatılabilirliği çok iyidir. Ayrıca parlatma ve foto desenleme uygulamalarına mükemmel cevap vermektedir.

KeyLos® 2083 "süper temiz" teknolojisi ile üretilmiş ve garantili yüksek mikro temizlik seviyesine sahip, korozyona dayanıklı, martenzitik paslanmaz çeliktir.

Aşağıda belirtilen özellikler gerekli ise KeyLos® 2083 tercih edilmelidir:
- Yüksek tokluk
- Korozyon dayanımı
- Yüksek parlatılabilirlik (ayna parlaklığı)

Kalıp yüzey özelliklerinin muhafaza edilmesi için, korozyona karşı dayanıklı olması gerekmektedir. Buda kalıpların stokta bekletilmesi esnasında özel önlemlerin alınmasına gerek bırakmaz.

KeyLos® 2083 mükemmel işlenebilirliği sağlamak amacıyla ön sertleştirilmiş ya da yumuşak tavlanmış halde 220 HB sertliğinde, teslim edilmektedir.

KeyLos® 2316, % 16 krom ve % 1 molibden içeren korozyona karşı dayanıklı martenzitik paslanmaz çeliktir. Yumuşak tavlı veya uygulamalara bağlı olarak ön sertleştirilmiş şekilde teslim edilebilmektedir.

Tüm KeyLos® kaliteleri, toleransları çok dar olan ultrasonik standartlarla kontrol edilmektedir.

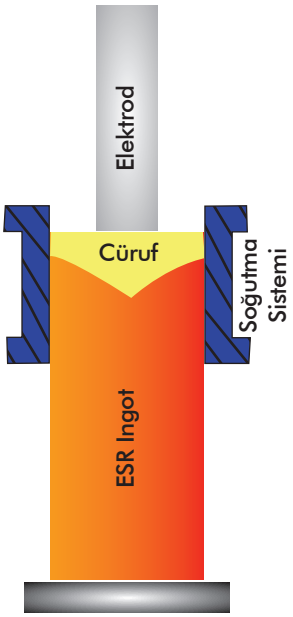
ÜRETİM PROSESİ

Kendilerine özgü uygulama tipi ve gerekli kimyasal ve fiziksel özellikleri olan bu çelikler, son derece özel ve modern imalat yöntemleri ile üretilmektedir. BeyLos® ailesindeki tüm kaliteler, "Super Clean" olarak bilinen özel bir teknikle üretilmektedir. Bu özel üretim sürecinde son derece az miktarda yapıda inklüzyon kalmaktadır. Bu parametrenin çeliğin mikro temizliğinde önemli parametrelerden biri olduğu iyi bilinmekle be-

raber, sıcak iş çelikleri için kullanılan zorlu uygulamalar gibi zorlu plastik kalıp uygulamaları için de önemli ve gerekli bir parametredir.

Dahası, Vakum Gaz Giderme (VD) sayesinde hidrojen, azot ve oksijen gibi gazların düşük seviyelerde tutulması bu yöntem ile mümkün olmaktadır. Bu gazlar inklüzyonlara ve gaz boşluklarına sebep olmakla beraber malzemelerin performansını olumuz yönde etkilemektedir.

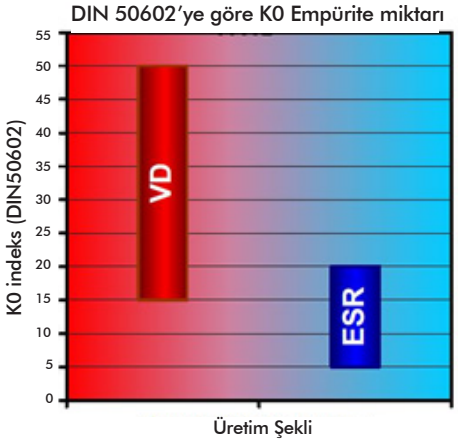




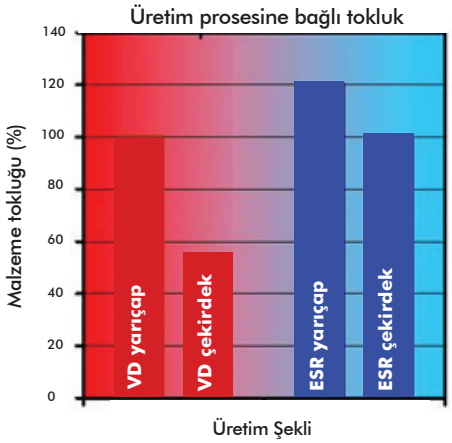
ESR yönteminin çelik üretiminde kullanılması aşağıdaki avantajları sağlamaktadır;

- Malzemenin tokluğunda artış
- Yüksek seviyedeki mikro temizlik
- Malzemenin her yönde izotropik olması
- Çok düşük seviyedeki segregasyon miktarı

ESR yöntemi, ingot ergitme işlemine dayanmaktadır. Geleneksel Vakum Gaz Giderme (VD) süreci boyunca cüruf içeren bakır külçe kalıp kullanılmaktadır. İngot erir, sıvı metal cürufu geçer ve cüruf bir filtre gibi davranır ve sıvı çeliği inklizyonlardan korur. Katılaşma süreci, geleneksel yöntemlere göre kalıp içerisindeki katılaşma yönteminde daha hızlıdır. Sonuç olarak homojen ve izotropik bir malzeme elde edilir.



Yukarıdaki grafik, VD (Vakum Gaz Giderme) yöntemi ile ESR (Cüruf Altı Ergitme) yöntemini karşılaştırmaktadır.



Yukarıdaki grafik, VD (Vakum Gaz Giderme) yöntemi ile ESR (Cüruf Altı Ergitme) yönteminin tokluk üzerindeki etkisini karşılaştırmaktadır.

ISIL İŞLEM

KeyLos® kaliteleri, yumuşak tavlanmış ve normalize edilmiş olarak teslim edildiği gibi, talep üzerine ön sertleştirilmiş olarak da teslim edilebilmektedir. Isıl işlemle farklı sertlikler elde edilecek ise tablolarda verilen parametrelere uyulması tavsiye edilmektedir. Verilmiş olan değerler sadece birer referans olup, kalınlığa ve sıcaklık basamaklarına göre değişmektedir.

	Gerilim Giderme	Yumuşatma
KEYLOS 2311	**Sıcaklık:** 550 °C veya meneviş sıcaklığından 50 °C düşük bir sıcaklıkta	**Sıcaklık:** 700 °C
KEYLOS 2312		
KEYLOS 2738	**Bekleme Zamanı:** Her 25 mm kalınlık için 60 dak.	**Bekleme Zamanı:** Her 25 mm kalınlık için 60 dak.
BEYLOS 2714		
KEYLOS 2002	**Soğutma:** Fırın içinde en fazla 20 °C/s soğuma hızıyla 200 °C'ye kadar ardından oda sıcaklığına	**Soğutma:** Fırın içinde en fazla 20 °C/s soğuma hızıyla 600 °C'ye kadar ardından oda sıcaklığına
KEYLOS 2083	**Sıcaklık:** 650 °C veya meneviş sıcaklığından 50 °C düşük bir sıcaklıkta	**Sıcaklık:** 750 °C
ESKYLOS 2083	**Bekleme Zamanı:** Her 25 mm kalınlık için 60 dak.	**Bekleme Zamanı:** Her 25 mm kalınlık için 60 dak.
ESKYLOS 2316	**Soğutma:** Fırın içinde en fazla 20 °C/s soğuma hızıyla 200 °C'ye kadar	**Soğutma:** Fırın içinde en fazla 20 °C/s soğuma hızıyla 600 °C'ye kadar ardından oda sıcaklığına

Isıl işlem için Tavsiye Edilen Sıcaklıklar

	Östenitleme	Meneviş
KEYLOS 2311	**Sıcaklık:** 860 °C **Bekleme Zamanı:** Her 25 mm kalınlık için 60 dak. **Soğutma:** Yağ, Su	Meneviş sıcaklığı gereken ve istenen mekanik karakteristiklere bağlıdır. Uygun olmayan düşük sıcaklık menevişleri malzeme tokluğunu olumsuz yönde etkilemektedir.
KEYLOS 2312		
KEYLOS 2738	**Sıcaklık:** 850 °C **Bekleme Zamanı:** Her 25 mm kalınlık için 60 dak. **Soğutma:** Yağ, Su	
BEYLOS 2714	**Ön Isıtma:** 650 °C **Bekleme Zamanı:** Her 25 mm kalınlık için 60 dak. **Sıcaklık:** 850 °C **Bekleme Zamanı:** Her 25 mm kalınlık için 60 dak. **Soğutma:** Yağ, Su	
KEYLOS 2002	**Sıcaklık:** 950 °C **Bekleme Zamanı:** Her 25 mm kalınlık için 60 dak. **Soğutma:** Yağ, Su	
KEYLOS 2083	**Ön Isıtma:** 700 °C **Bekleme Zamanı:** Her 25 mm kalınlık için 60 dak. **Sıcaklık:** 1000 °C **Bekleme Zamanı:** Her 25 mm kalınlık için 60 dak. **Soğutma:** Yağ, Su	
ESKYLOS 2083		
ESKYLOS 2316	Ön Isıtma: 700 °C **Bekleme Zamanı:** Her 25 mm kalınlık için 60 dak. **Sıcaklık:** 1020 °C **Bekleme Zamanı:** Her 25 mm kalınlık için 60 dak. **Soğutma:** Yağ, Su	

Mekanik özelliklerin temperleme sıcaklığı ile karşılaştırılması

Meneviş sıcaklıkları		250	300	350	400	450	500	550	600	650
KEYLOS 2311	N/mm²	--	--	1550	1500	1400	1350	1200	1000	800
KEYLOS 2312	HB	--	--	443	430	403	390	348	292	238
KEYLOS 2738	N/mm²	--	--	1550	1500	1420	1380	1200	1020	820
	HB	--	--	443	430	408	397	348	297	243
BEYLOS 2714	N/mm²	--	--	--	1600	1550	1510	1390	1250	1070
	HRc	--	--	--	48	47	46	43	39	33
KEYLOS 2002	N/mm²	--	--	--	--	1500	1400	1350	1080	920
	HB	--	--	--	--	430	403	390	314	269
KEYLOS 2083	N/mm²	--	1700	1720	1750	1780	1800	1350	1130	--
ESKYLOS 2083										
ESKYLOS 2316	N/mm²	--	1510	1510	1510	1530	1550	1420	1035	--

Yağda temperleme ile elde edilen ortalama sertlik değerleridir. İkinci ısıl işlem 30 – 50 °C daha düşük bir sıcaklıkta yapılır ve gerilim giderme döngüsü olarak işlev görmektedir. Östenitleme sıcaklıkları ve ısıtma yöntemleri tabloda belirtilmiştir.

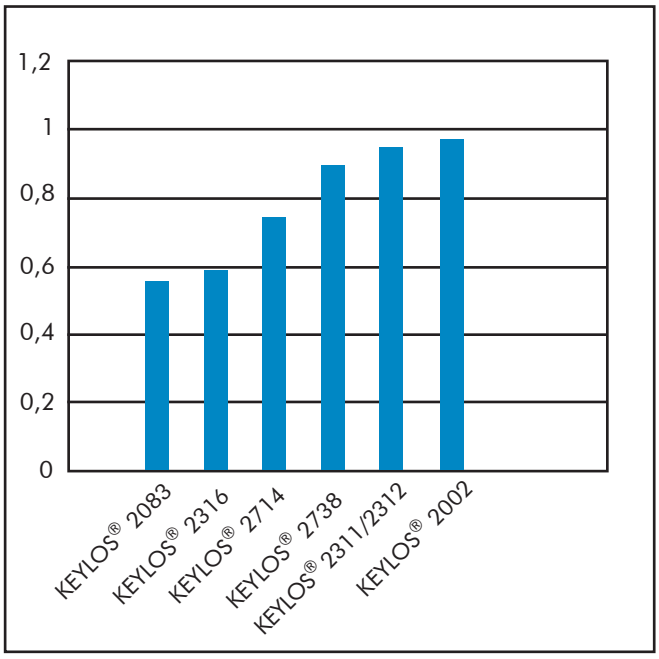
FİZİKSEL ÖZELLİKLER

Isıl iletkenlik katsayısı malzemenin ısı transferi yeteneğini temsil etmektedir.

Aynı tipe ve şekle sahip iki kalıbı karşılaştıracak olursak, yüksek ısıl iletkenlik katsayısına sahip olan kalıp aynı süre zarfında ısıl iletkenliği düşük olana göre daha iyi ve daha fazla ısı dağılımına sahip olacaktır. Malzeme kalitesi seçiminde dikkat edilmesi gereken çok önemli bir parametre olup, kalıp verimliliğini olumlu etkilemektedir.

	Elastiklik Modülü [kN/mm²]			**Isıl İletkenlik Katsayısı 20 °C [10⁻⁶/K]**		**Isıl İletkenlik [W/mK]**		
	20 °C	250 °C	500 °C	250 °C	500 °C	20 °C	250 °C	500 °C
KEYLOS 2311 / KEYLOS 2312	210	196	177	12,6	14,4	34	33,4	33
KEYLOS 2738	210	196	177	12,7	14,3	32	31,1	30
BEYLOS 2714	210	198	178	13,3	14,2	25,5	25	24,6
KEYLOS 2002	210	194	176	12,5	14,3	34,5	34	33,8
KEYLOS 2083 / ESKYLOS 2083	210	198	177	11,5	12,1	16,5	19,8	24,1
ESKYLOS 2316	210	198	177	11,4	12,2	17,5	20,7	23,2

Farklı çelik sınıfları arasında 250 °C' de ısıl iletkenliğin karşılaştırılması



HB	530	520	512	495	480	471	458	445	430	415	405	390	375
HRc	54	53	52	51,1	50,2	49,1	48,2	47	45,9	44,5	43,6	41,8	40,5
N/mm^2	1900	1850	1800	1750	1700	1650	1600	1550	1500	1450	1400	1350	1300

HB	360	350	330	320	305	294	284	265	252	238	225	209	195
HRc	38,8	37,6	35,5	34,2	32,4	31	29	27					
N/mm^2	1300	1250	1200	1150	1100	1050	1000	950	900	850	800	750	700

İNDÜKSİYON SERTLEŞTİRME
KeyLos® ailesini indüksiyon ile sertleştirmek mümkündür. Oda sıcaklığına soğutulmasının ardından temperleme tavsiye edilmektedir.

NİTRASYON
KeyLos® ailesine gaz ve plazma nitrasyon uygundur. Bu uygulama zorlamalara maruz kalan kalıplara uygulanması uygundur. Uygulama sonucunda yüzeyi sertleştirilen kalıp veya parçaların kullanım ömürleri artmaktadır. Modern nitrasyon işlemlerinde parçaların ölçüleri korunmakta ve işlem sonrasında herhangi bir değişiklik olmamaktadır. Bu bakımdan talaşlı imalatları bitmiş kalıp veya parçalara uygulanması tavsiye edilmektedir.

Kaynak
Önerilen prosedürlere uygun hareket edilir ise iyi sonuç alınmaktadır.

ELEKTRO EROZYON İŞLEMİ (EDM)
Karmaşık şekilli yüzeylerin elde edilmesi EDM yöntemi ile mümkün olmakla beraber, KeyLos® ailesi rahatlıkla bu yöntemle işlenebilir. EDM işlemi sonrası gerilim giderme ısıl işlemi tavsiye edilmektedir.

FOTO DESENLEME
KeyLos® ailesi Foto Desenleme işlemine uygundur.

PARLATMA
KeyLos® ailesine ait plastik çelikleri parlatma işlemi için son derece uygundur. Ayna parlaklığı elde etmek için ESR (Cüruf Altı Ergitme) yöntemiyle üretilmiş EskyLos® ürünlerinin kullanılması tavsiye edilir.

AYHAN ÇELİK

KEYLOS®

ESKYLOS®

Ailesi

C45

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
1045	1.0503	C45	AF 65 C 45	-

MALZEMENİN TANIMI

0,45 C içeren, sertleşebilirliği olan kalıp ve makine sektöründe en yaygın olarak kullanılan imalat çeliği ailesinin bir üyesidir. Sıcak haddelenmiş veya dövülmüş olarak üretilip yumuşak tavlanmış teslim edilir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Kalıplarda hamil, bağlantı ve destek plakası, siper yapımında
- Makine parçası ve gövdesi imalatında kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ								
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V
0,42 - 0,50	0,15 - 0,35	0,50 - 0,80	max 0,045	max 0,045	-	-	-	-

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ							
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Yumuşak tavlanmış sertlik BSD 30	Normal tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			Meneviş sıcaklığı °C
					Su	Yağ	
1100 - 850	650 - 700	207	840 - 870	Sıcaklık °C	820 - 850	830 - 860	540 - 600

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI

AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
-	1.1730	C45U - C45W	Y48, Y42	-

MALZEMENİN TANIMI

Alaşımsız takım çeliği mükemmel işlenebilirlik kolaylığı.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Kalıp hamili, iyi parlaklık istemeyen kalıplarda, alet, techizat ve makine parçalarının sertleştirme gerektirmeyen parçalarında kullanılır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,40 - 0,50	0,15 - 0,40	0,50 - 1,00	max 0,030	max 0,030	-	-	-	-	-

MALZEMENİN ÇEKME DAYANIMI

Sertleşmiş Halde	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C
1080 Mpa	1270 Mpa	1180 Mpa	1080 Mpa	880 Mpa

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

	20 °C	250 °C	500 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	196	177
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	12,6	14,4

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			Menevişleme				
	680 - 710	600 - 650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
			820 - 830	Yağda	Havada	Sertlik HRc	58			
				50 - 54	50 - 54					

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
P20	1.2311	40CrMnMo7	-	-

MALZEMENİN TANIMI

Plastik enjeksiyon kalıplarında hamil ve çekirdek olarak kullanılabilen Ni-Cr-Mo esaslı, ön sertleştirilmiş, nitrasyon kabiliyeti yüksek olan, düşük kükürt miktarına ve yüksek tokluğa sahip plastik kalıp çeliğidir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Korozif olmayan plastiklerin enjeksiyon kalıplarının çekirdeklerinde ve hamillerinde,
- Metal enjeksiyon kalıplarının hamillerinde kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,35 - 0,45	0,20 - 0,40	1,30 - 1,60	max 0,035	max 0,035	1,80 - 2,10	0,15 - 0,25	-	-	-

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ			
	20 °C	250 °C	500 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	196	177
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	12,6	14,4
Isıl İletkenlik [W/mK]	34	33,4	33

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ										
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1050- 850	710 - 730	640 - 650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
			870 - 900	Yağda	Havada	Sertlik HRc	54	54	53	50
				50 - 54	-					

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI

AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
P20 + S	1.2312	40CrMnMoS8-6	-	-

MALZEMENİN TANIMI

Plastik enjeksiyon kalıplarında hamil ve çekirdek olarak kullanılabilen Ni-Cr-Mo esaslı, ön sertleştirilmiş, nitrasyon kabiliyeti yüksek, Keylos® 2311 ve Keylos® 2738'e göre daha fazla kükürt içeren bu sebepten ötürü talaşlı imalat kabiliyeti mükemmel olan plastik kalıp çeliğidir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

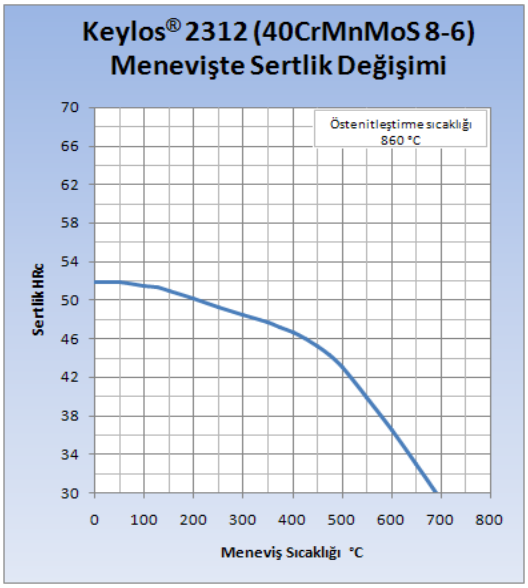
- Parlaklığın gerekli olmadığı plastik enjeksiyon kalıplarında çekirdek malzemesi olarak,
- Metal enjeksiyon kalıplarında hamil olarak,
- Keylos® 2738'in çekirdek olarak kulanıldığı plastik enjeksiyon kalıplarında hamil olarak kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,35 - 0,45	0,20 - 0,40	1,30 - 1,60	max 0,030	0,05 - 0,10	1,80 - 2,10	0,15 - 0,25	-	-	0,30 - 0,50

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

	20 °C	250 °C	500 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	196	177
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	12,6	14,4
Isıl İletkenlik [W/mK]	34	33,4	33



ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			Menevişleme				
1050- 850	710 - 730	640 - 650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
			870 - 900	Yağda	Havada	Sertlik HRc	54	54	53	50
				50 - 54	-					

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
P20 + Ni	1.2738	40CrMnNiMo8-6-4	-	-

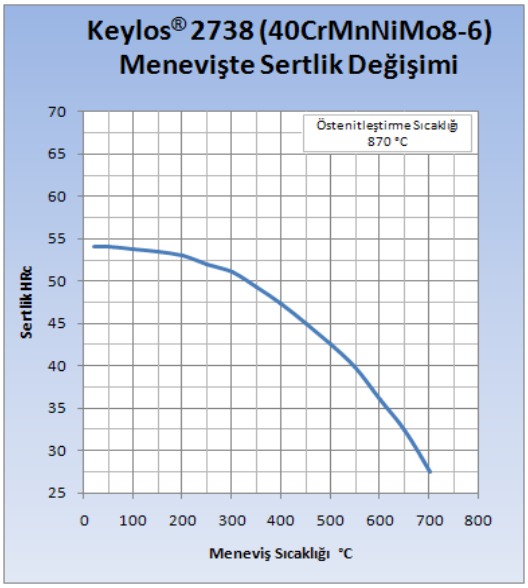
MALZEMENİN TANIMI

Plastik enjeksiyon kalıplarında kalıp malzemesi olarak kullanılabilen Ni-Cr-Mo esaslı, ön sertleştirilmiş, nitrasyon kabiliyeti ve parlatılabilirliği Keylos® 2311 ve Keylos® 2312'den daha iyi olan, düşük kükürt miktarından dolayı yüksek tokluk ve mekanik değerlere sahip, mükemmel desenlenebilirliğe sahip plastik kalıp çeliğidir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Korozif olmayan plastiklerin enjeksiyon kalıplarında
- Keylos® 2312'nin mukavemetinin yetersiz kaldığı metal enjeksiyon kalıp hamillerinde kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,35 - 0,45	0,20 - 0,40	1,30 - 1,60	max 0,030	max 0,030	1,80 - 2,10	0,15 - 0,25	-	-	0,90 - 1,20



MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ			
	20 °C	250 °C	500 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	196	177
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	12,7	14,3
Isıl İletkenlik [W/mK]	32	31,1	30

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ										
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1050- 850	710 - 730	600	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
			870 - 890	Yağda	Havada	Sertlik HRc	52	51	49	46
				50 - 54	-					

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
420	1.2083	X40Cr14	-	SUS 420J2

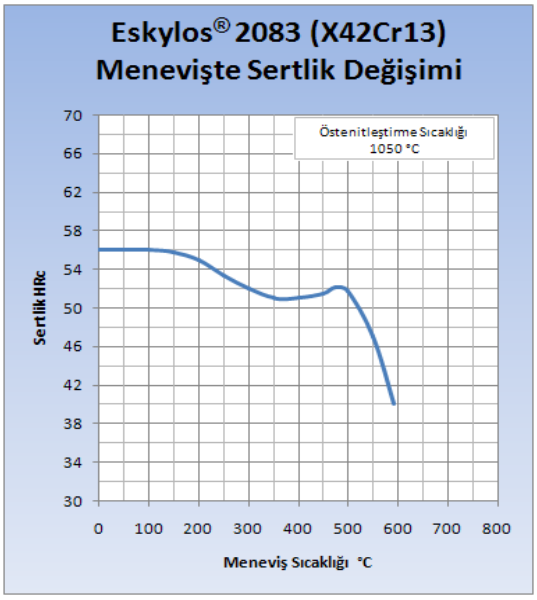
MALZEMENİN TANIMI

ESR (Electro Slag Remelting - Curuf altı ergitme) prosesi ile üretildiği için düşük Kükürt (S) ve empürite oranına sahiptir. Bu karakteristik üretim prosesinden dolayı yüksek tokluğa, mekanik özelliklere ve parlatılabilirliğe sahip olup, krom içeriği sayesinde korozyona dayanımı mükemmeldir. Yüksek mikro temizlik seviyesine sahip, yumuşak tavlanmış olarak teslim edilen martenzitik paslanmaz çeliktir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Ayna parlaklığının istendiği plastik enjeksiyon kalıplarında,
- Yüksek tokluğa ihtiyaç duyulan ince federli plastik enjeksiyon kalıplarında,
- Korozyon dayanımının gerekli olduğu enjeksiyon ve
- ekstrüzyon kalıplarında,
- Yüksek sertliğe ihtiyaç duyulan, enjeksiyon sıcaklığı ve basıncı yüksek olan plastik kalıplarında kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,33 - 0,43	max 1,00	max 1,00	max 0,03	max 0,03	12,50 -13,50	-	-	-	-



MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ			
	20 °C	400 °C	600 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	21	198	177
Termal Genleşme Katsayısı [10 ⁻ 6/K]	-	11,5	12,1
Isıl İletkenlik [W/mK]	16,5	19,8	24,1

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ										
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
	810 - 830	640 - 650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
			970 - 990	Yağda	Havada	Sertlik HRc	54	52	52	52
				52 - 56	-					

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI

AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
-	1.2316	X38CrMo16	-	-

MALZEMENİN TANIMI

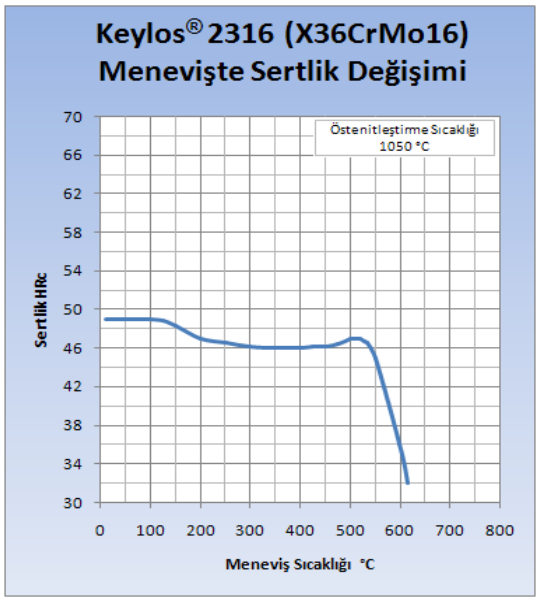
% 16 krom ve % 1 molibden içeren korozyona karşı dayanıklı martenzitik paslanmaz çeliktir. Önsertleştirilmiş olarak teslim edilmektedir. Yüksek krom içeriğinden dolayı krom kaplamaya ve nitrasyona uygun değildir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- PVC enjeksiyon ve ekstrüzyon kalıplarında,
- Eskylos® 2083'ün çekirdek olarak tercih edildiği paslanmazlığın şart olduğu kalıplarda hamil olarak kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,33 - 0,43	max 1,00	max 1,00	max 0,030	max 0,030	15,00 - 17,5	1,00 - 1,30	-	-	max 1,00



MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

	20 °C	250 °C	500 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	198	177
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	11,4	12,2
Isıl İletkenlik [W/mK]	17,5	20,7	23,2

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1100 - 750	780 - 820	650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
			1020-1040	Yağda	Havada	Sertlik HRc	52	50	48	49
				48 - 52	-					

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
-	1.2316	X38CrMo16	-	-

MALZEMENİN TANIMI

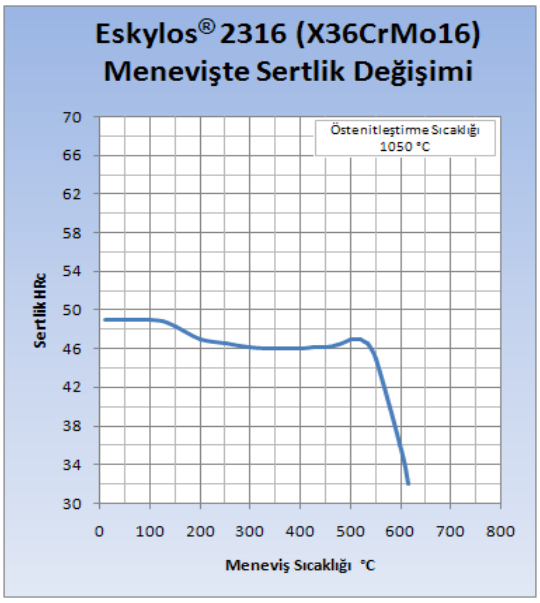
ESR (Electro Slag Remelting - Curuf altı ergitme) prosesi ile üretildiği için düşük Kükürt (S) ve empürite oranına sahiptir. Bu karakteristik üretim prosesinden dolayı yüksek tokluğa, mekanik özelliklere ve parlatılabilirliğe sahip olup, krom içeriği sayesinde korozyona dayanımı mükemmeldir. Yüksek mikro temizlik seviyesine sahip, önsertleştirilmiş olarak teslim edilen martenzitik paslanmaz çeliktir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

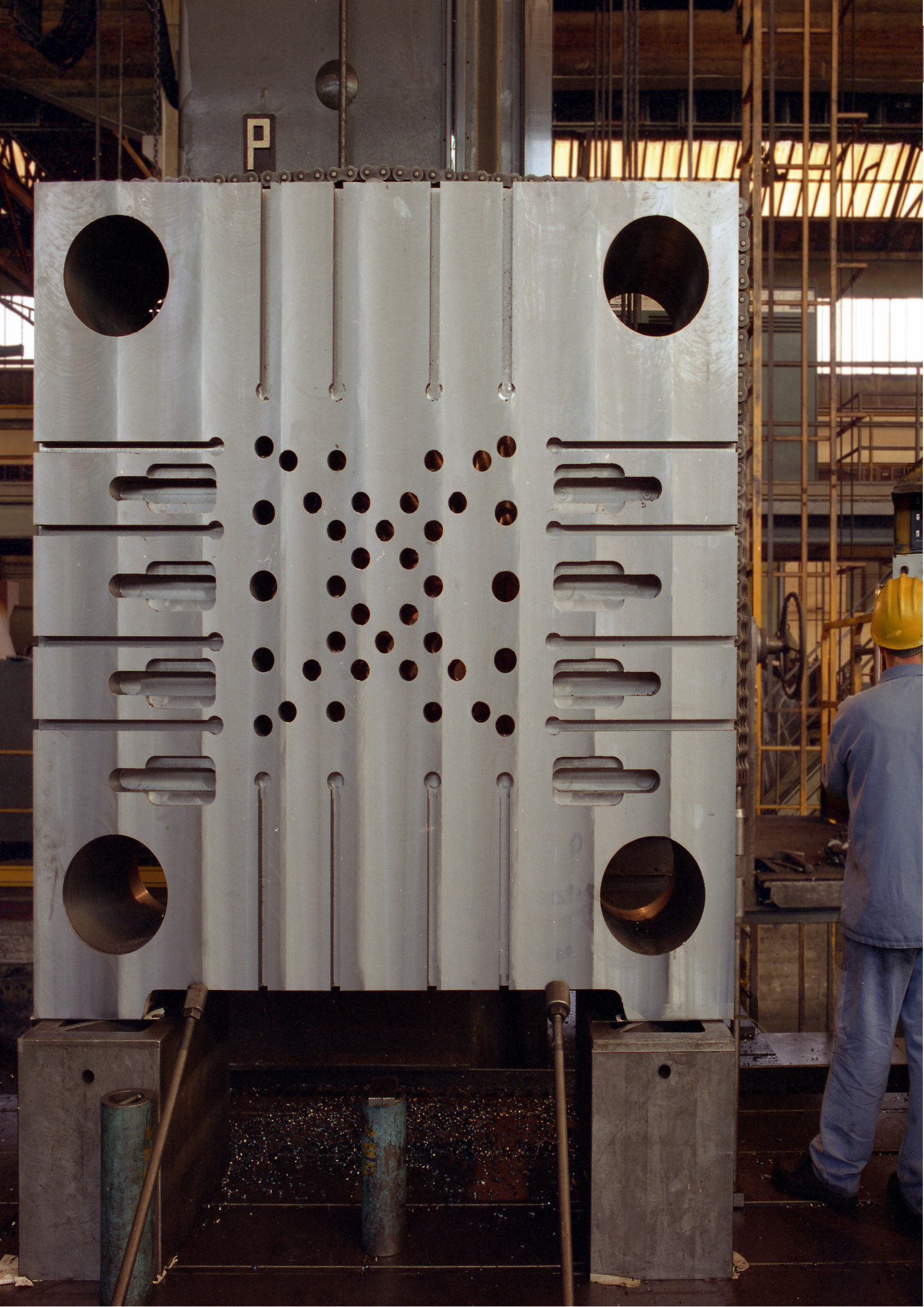
- PVC enjeksiyon ve ekstrüzyon kalıplarında,
- Eskylos® 2083'ün çekirdek olarak tercih edildiği paslanmazlığın şart olduğu kalıplarda hamil olarak kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,33 - 0,43	max 1,00	max 1,00	max 0,030	max 0,030	15,00 - 17,5	1,00 - 1,30	-	-	max 1,00

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ			
	20 °C	250 °C	500 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	198	177
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	11,4	12,2
Isıl İletkenlik [W/mK]	17,5	20,7	23,2



ISIL İŞLEM BİLGİLERİ										
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1100 - 750	780 - 820	650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
			1020-1040	Yağda	Havada	Sertlik HRc	52	50	48	49
				48 - 52	-					


P

AYHAN ÇELİK

KEYLOS®

PATENT

MALZEMENİN STANDARDI	
LUCCHINI RS	**NORM**
Keylos® ON	**PATENT**

MALZEMENİN TANIMI

Lucchini RS firmasının yeni geliştirmiş olduğu bir çelik olan Keylos® ON hassas metalurjik araştırmalar ve laboratuvar testleri sonucunda plastik ve metal enjeksiyon kalıpları için dizayn edilmiş hamil malzemesidir. Bununla beraber plastik enjeksiyon kalıplarında çekirdek malzemesi olarak kullanılabilir. İyi parlatılabilirliğe ve desen kabiliyetine sahiptir. 500 mm kalınlığa kadar olan kalıplarda kullanılabilir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Metal enjeksiyon kalıplarında hamil olarak,
- Plastik kalıplarında hamil, çekirdek ve maça olarak ,
- Yüksek basınca maruz kalan büyük plastik enjeksiyon kalıplarında kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,38 - 0,48	0,40 - 1,10	0,70 - 1,30	0,70 -1,30	max 0,30	max 0,30

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

	20 °C	250 °C	500 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	196	177
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	12,7	15
Isıl İletkenlik [W/mK]	35,2	34,8	34,2

MALZEMENİN MEKANİK ÖZELLİKLERİ

	20 °C
Kopma Mukavemeti [N/mm²]	970
Akma Gerilmesi [N/mm²]	750

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Yumuşak Tavlama	**Gerilim Giderme**	**Sertleştirme**	**Temperleme**
Önerilen Sıcaklık	700 °C	450 °C	860 °C	Uygulanacak yere göre belirlenir.
Zaman	Her 25 mm kalınlık için 60 dakika	Her 25 mm kalınlık için 60 dakika	Her 25 mm kalınlık için 60 dakika	Her 25 mm kalınlık için 60 dakika
Soğutma	Fırında yavaş soğutma	Fırında yavaş soğutma	Yağ ve Suda sertleştirme	Oda sıcaklığında

MALZEMENİN STANDARDI	
LUCCHINI RS	**NORM**
Keylos® UP	**PATENT**

MALZEMENİN TANIMI

Bu çelik türünün en önemli özelliklerinden biri de geniş ölçü aralığına sahip olmasıdır. Özel üretim prosesi sayesinde düşük töleranslı kimyasal kompozisyona sahip olup büyük ölçülü kalıplarda yüksek mekanik özellik gösterir. İyi parlatılabilirliğe ve desen kabiliyetine sahiptir. 800 mm kalınlığa kadar olan kalıplarda kullanılabilir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Plastik kalıplarında hamil, çekirdek ve maça olarak ,
- Yüksek basınca maruz kalan büyük plastik enjeksiyon kalıplarında kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ					
C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,38 - 0,48	0,20 - 0,60	1,30 - 1,70	1,80 -2,20	0,15 - 0,35	0,30 - 0,60

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ			
	20 °C	250 °C	500 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	196	177
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	12,6	14,4
Isıl İletkenlik [W/mK]	34	33,4	33

MALZEMENİN MEKANİK ÖZELLİKLERİ	
	20 °C
Kopma Mukavemeti [N/mm²]	1050
Akma Gerilmesi [N/mm²]	900

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ				
	Yumuşak Tavlama	**Gerilim Giderme**	**Sertleştirme**	**Temperleme**
Önerilen Sıcaklık	700 °C	550 °C	860 °C	Uygulanacak yere göre belirlenir.
Zaman	Her 25 mm kalınlık için 60 dakika	Her 25 mm kalınlık için 60 dakika	Her 25 mm kalınlık için 60 dakika	Her 25 mm kalınlık için 60 dakika
Soğutma	Fırında yavaş soğutma	Fırında yavaş soğutma	Yağ ve Suda sertleştirme	Oda sıcaklığında

MALZEMENİN STANDARDI	
LUCCHINI RS	**NORM**
Keylos® PLUS	**PATENT**

MALZEMENİN TANIMI

Lucchini RS firmasının plastik kalıpçılığı için geliştirdiği, geleneksel ve yenilikçi teknolojilerin karışımı olan yeni bir çelik türüdür. Yüzey ve çekirdek arasındaki mekanik özellik farklılıkları çok azdır. Düşük karbon içeriği sayesinde ısıl iletkenliği ve kaynak kabiliyeti çok yüksektir. Mikro saflığı ve homojen mikro yapısı nedeniyle parlatılabilirlik ve desen alma kabiliyeti çok iyidir. 1000 mm kalınlığa kadar olan kalıplar için önerilmektedir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Keylos® 2738 malzemenin sertliğinin yetersiz kaldığı plastik enjeksiyon kalıplarında,
- Yüksek basınca maruz kalan büyük ölçekli plastik enjeksiyon kalıplarında,
- Parlatılabilirlik ve desenlenebilirliğin ön planda olduğu kalıplarda kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,25 - 0,35	0,20 - 0,60	1,30 - 1,70	1,30 -1,70	0,20 - 0,60	0,20 - 0,60

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

	20 °C	250 °C	500 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	215	190	170
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	12,4	14,2
Isıl İletkenlik [W/mK]	34,7	34,2	33,9

MALZEMENİN MEKANİK ÖZELLİKLERİ

	20 °C
Kopma Mukavemeti [N/mm²]	1050
Akma Gerilmesi [N/mm²]	900
Uzama [%]	14
Büzülme [%]	54

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Yumuşak Tavlama	**Gerilim Giderme**	**Sertleştirme**	**Temperleme**
Önerilen Sıcaklık	700 °C	550 °C	850 °C	Uygulanacak yere göre belirlenir.
Zaman	Her 25 mm kalınlık için 60 dakika	Her 25 mm kalınlık için 60 dakika	Her 25 mm kalınlık için 60 dakika	Her 25 mm kalınlık için 60 dakika
Soğutma	Fırında yavaş soğutma	Fırında yavaş soğutma	Yağ ve Suda sertleştirme	Oda sıcaklığında

MALZEMENİN STANDARDI	
LUCCHINI RS	**NORM**
Keylos® 2002	**PATENT**

MALZEMENİN TANIMI

Lucchini RS firmasının plastik kalıpçılığı için geliştirdiği yeni bir çelik türüdür. Yüzey ve çekirdek arasındaki mekanik özellik farklılıkları çok az olup plastik deformasyonlara karşı mukavemetlidir. Düşük karbon içeriği sayesinde ısıl iletkenliği ve kaynak kabiliyeti çok yüksektir. Mikro saflığı ve homojen mikro yapısı nedeniyle parlatma ve desen alma kabiliyeti çok iyidir.
1200 mm kalınlığa kadar olan kalıplar için önerilmektedir.
34-38 HRc ve
39-42 HRc olarak 2 farklı sertlikte üretimi mevcuttur.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Yüksek tokluğun istendiği,
- Desenlenebilirliğin ve parlatılabilirliğin ön planda olduğu
- Düşük çevrim süresine ihtiyaç duyulan,
- Yüksek mekanik stres altında çalışan,
- Keylos® 2738 malzemesinin sertliğinin yetersiz kaldığı,
- Kalınlığı 1200 mm olan kalıplarda kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,20 - 0,30	0,10 - 0,50	1,20 - 1,60	1,20 -1,60	0,40 - 0,80	0,90 - 1,30

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

	20 °C	250 °C	500 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	210	194	176
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	-	12,5	14,3
Isıl İletkenlik [W/mK]	34,5	34	33,8

MALZEMENİN MEKANİK ÖZELLİKLERİ

	20 °C	200 °C
Kopma Mukavemeti [N/mm²]	1080	920
Akma Gerilmesi [N/mm²]	980	780
Uzama [%]	17	

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Yumuşak Tavlama	**Gerilim Giderme**	**Sertleştirme**	**Temperleme**
Önerilen Sıcaklık	700 °C	550 °C	950 °C	Uygulanacak yere göre belirlenir.
Zaman	Her 25 mm kalınlık için 60 dakika	Her 25 mm kalınlık için 60 dakika	Her 25 mm kalınlık için 60 dakika	Her 25 mm kalınlık için 60 dakika
Soğutma	Fırında yavaş soğutma	Fırında yavaş soğutma	Yağ ve Suda sertleştirme	Oda sıcaklığında

Keylos Ailesi Kıyaslama Tablosu

	İŞLENEBİLİRLİK	PARLATMA	DESENLENEBİLME	KAYNAK EDİLEBİLİRLİK
KEYLOS® PLUS	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆
KEYLOS® 2738	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆
KEYLOS® UP	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆
KEYLOS® 2311	☆☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
KEYLOS® ON	☆☆☆☆	☆☆	☆☆	☆☆☆
KEYLOS® 2002	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆





AYHAN ÇELİK

SOĞUK İŞ TAKIM ÇELİKLERİ

1.2080

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
D3	1.2080	X210Cr12	Z200C12	SKD 1

MALZEMENİN TANIMI

Yüksek miktarda karbon ve krom içeren, aşınma dayanımı yüksek, ledeburitik yapıya sahip soğuk iş takım çeliğidir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

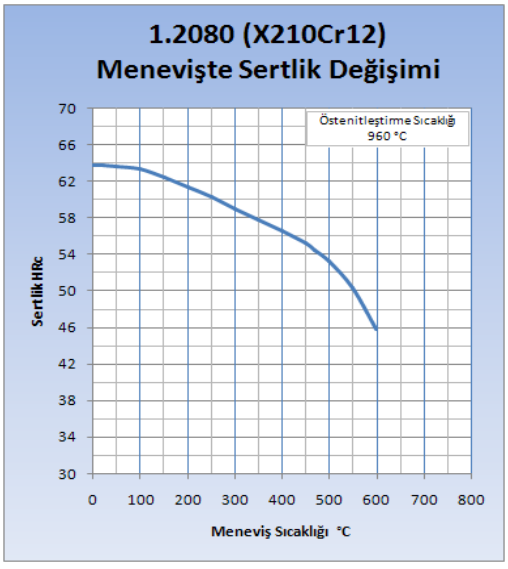
- 4 mm kalınlığa kadar olan sacların kesme ve form verme işlemlerinde,
- Boru makaralarında ve sac dilme bıçaklarında,
- Soğuk ezme işlemlerinde,
- Plastik kırma bıçaklarında,
- Aşındırıcılığı yüksek plastik enjeksiyon kalıplarında kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
1,90 - 2,20	0,10 - 0,60	0,20 - 0,60	max 0,030	max 0,030	11,0 - 13,0	-	-	-	-

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	-	-	-	-
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	10,8	11,7	12,2	12,6
Isıl İletkenlik [W/mK]	0,167	-	-	0,205



ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1050- 850	800 - 830	650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
			940 - 970	Yağda	Havada	Sertlik HRc	64	62	59	57
				63 - 65	-					

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI

AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
	1.2436	X210CrW12	X215CrW12 1 KU	

MALZEMENİN TANIMI

Yüksek miktarda karbon ve krom içeren, aşınma dayanımı yüksek, ledeburitik yapıya sahip soğuk iş takım çeliğidir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

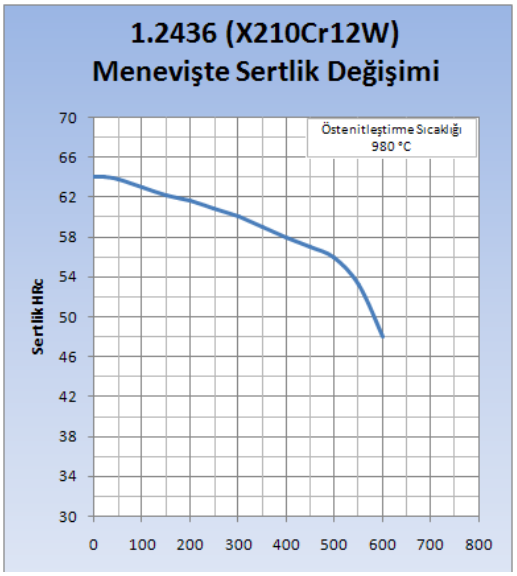
- Yüksek güçlü kesme ve basma kalıplarında,
- 2 mm kadar sacların kesiminde,
- Stompa, kağıt ve plastik bıçaklarında,
- Zımba, çelik yün kesici, derin çekme ve sıvama kalıpları,
- Tahta frezelerinde,
- Aşındırıcı tozların presleme kalıplarında kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
1,45 - 1,60	0,10 - 0,60	0,20 - 0,60	max 0,030	max 0,030	11,0 - 13,0	0,60 - 0,80	0,90 - 1,10	-	-

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

	100 °C	200 °C	300 °C	350 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	-	-	-		-	-	-	-
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	10,9	11,9	12,3	-	12,6	12,9	13,0	13,2
Isıl İletkenlik [W/mK]	0,167	-	-	0,205	-	-	-	0,242



ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1050- 850	800 - 850	650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
			930 - 980	Yağda	Havada	Sertlik HRc	64	63	60	58
				63 - 65	-					

1.2379

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
D2	1.2379	X155CrMoV12	Z 160 CDV 12	-

MALZEMENİN TANIMI

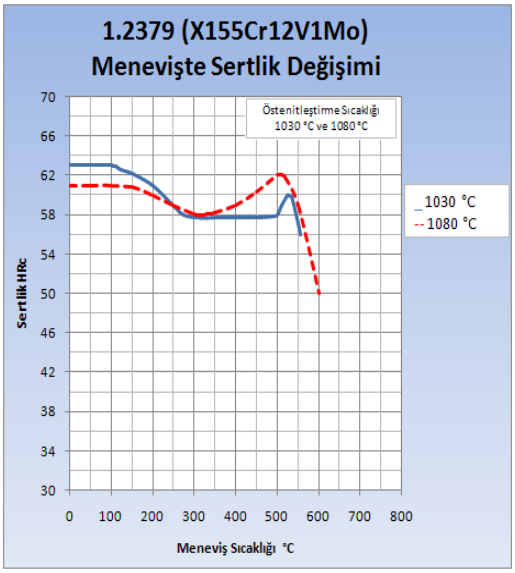
Cr-Mo-V içeren yüksek aşınma mukavemeti ve tokluğa sahip, iç yapısı ledeburitik olan soğuk iş takım çeliğidir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- 6 mm kalınlığa kadar olan sacların kesme, delik delme ve form verme işlemlerinde,
- Boru makaralarında ve dilme bıçaklarında,
- Ovalama toplarında ve taraklarında,
- Soğuk makaslarda,
- Soğuk ezme işlemlerinde,
- Cam elyaf takviyeli plastiklerin enjeksiyon kalıplarında kullanılmaktadır

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
1,45 - 1,60	0,10 - 0,60	0,20 - 0,60	max 0,030	max 0,030	11,0 - 13,0	0,60 - 0,80	0,90 - 1,10	-	-

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ				
	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	-	-	-	-
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	10,5	11,5	11,9	12,2
Isıl İletkenlik [W/mK]	0,16	-	-	0,2



ISIL İŞLEM BİLGİLERİ										
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1050- 850	800 - 850	650 - 700	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
			1020-1080	Yağda	Havada	Sertlik HRc	64	61	59	58
				-	63 - 65					

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
D2	1.2379	X155CrMoV12	Z 160 CDV 12	-

MALZEMENİN TANIMI

ESR (Electro Slag Remelting - Curuf altı ergitme) prosesi ile üretildiği için düşük Kükürt (S) ve empürite oranına sahiptir. Bu karakteristik üretim prosesinden dolayı termal şok dayanımı, tokluğu ve mekanik özellikleri 1.2379 dan daha üstündür.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- 1.2379 malzemenin performansının yetersiz kaldığı tüm uygulamalarda tercih edilmektedir.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
1,45 - 1,60	0,10 - 0,60	0,20 - 0,60	max 0,030	max 0,002	11,0 - 13,0	0,60 - 0,80	0,90 - 1,10	-	-

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ				
	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	-	-	-	-
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	10,5	11,5	11,9	12,2
Isıl İletkenlik [W/mK]	0,16	-	-	0,2

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ										
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1050- 850	800 - 850	650 - 700	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
			1020 - 1080	Yağda	Havada	Sertlik HRc	64	61	59	58
				-	63 - 65					

1.2767

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
-	1.2767	45CrNiMo16	-	-

MALZEMENİN TANIMI

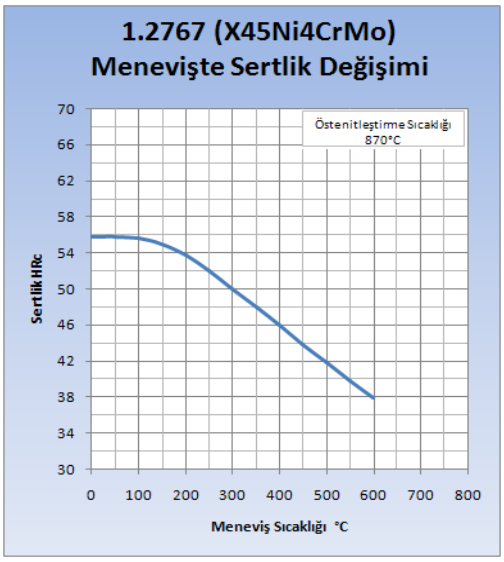
Ni-Cr alaşımlı yüksek tokluğa sahip bunun sonucunda soğuk desen verme işlemlerinde kullanılan soğuk iş takım çeliğidir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- 6 mm kalınlığa kadar olan sacların kesme, delik delme ve form verme işlemlerinde,
- Soğuk desenleme işlemlerinde,
- Soğuk hurda makaslarında,
- Soğuk dövme ve kafa şişirme işlemlerinde,
- İnce federli plastik enjeksiyon kalıplarında kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,40 - 0,50	0,10 - 0,40	0,20 - 0,50	max 0,030	max 0,030	1,20 - 1,50	0,15 - 0,35	-	-	0,38 - 4,30

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ				
	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	-	-	-	-
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	11,8	12,5	12,8	13,1
Isıl İletkenlik [W/mK]	0,3	-	-	0,305



ISIL İŞLEM BİLGİLERİ										
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1050- 850	610 - 650	650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
			840 - 870	Yağda	Havada	Sertlik HRc	56	54	51	48
				54 - 58	53 - 57					

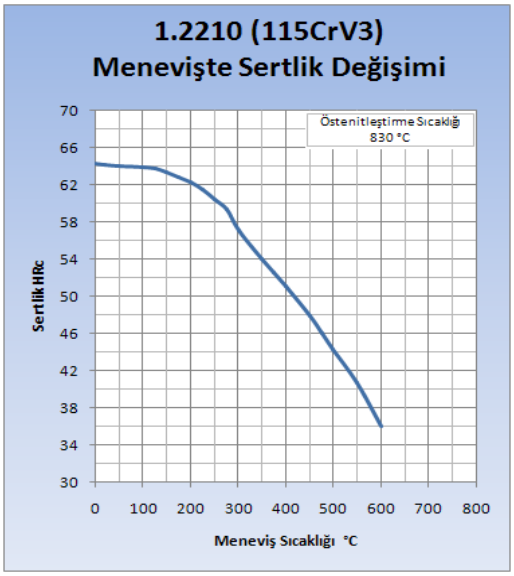
MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
L2	1.2210	115CrV3	-	SKS43

MALZEMENİN TANIMI
Aşınma dayanımı yüksek olan soğuk iş takım çeliğidir. Civa çeliği olarak da bilinir. Malzeme h6, h7, h8 ve h9 toleranslarında taşlanmış olarak teslim edilmektedir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI
• İtici pim yapımında, • Zımbalarda, • Bazı kesici takımların yapımında kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
1,10 - 1,25	0,15 - 0,30	0,20 - 0,40	max 0,030	max 0,030	0,50 - 0,80	-	0,07 - 0,12	-	-

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ				
	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	-	-	-	-
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	10	12,7	13,7	14,2
Isıl İletkenlik [W/mK]	0,335	-	-	0,32



ISIL İŞLEM BİLGİLERİ										
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1050- 850	710 - 740	650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
			780 - 810 810 - 840	Yağda	Havada	Sertlik HRc	64	62	57	51
				-	64 - 66					

1.2842

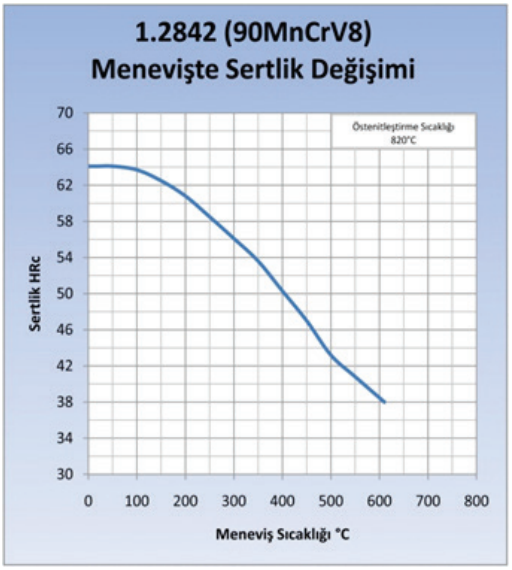
MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
O 2	1.2842	90MnCrV8	90 MnV 8	-

MALZEMENİN TANIMI
Sertleşebilirliği ve ısıl işlemde ölçüsel kararlılığı yüksek olan yağda sertleştirilen soğuk iş takım çeliğidir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI
• Baskı adeti düşük kesme kalıplarında, • Kesme kalıplarında kayıt malzemesi olarak kullanılır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Ni
0,85 - 0,95	0,10 - 0,40	1,90 - 2,10	max 0,030	max 0,030	0,20 - 0,50	-	0,05 - 0,15	-	-

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ				
	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
Elastik Modülü [kN/mm²]	-	-	-	-
Termal Genleşme Katsayısı [10⁻6/K]	12,2	13,2	13,8	14,3
Isıl İletkenlik [W/mK]	0,33	-	-	0,32



ISIL İŞLEM BİLGİLERİ										
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Gerilim giderme tavlama sıcaklığı °C	Sertleştirme			MENEVİŞLEME				
1050- 850	690 - 720	650	İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)		Sıcaklık °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
			790 - 820	Yağda	Havada	Sertlik HRc	64	62	58	53
				63 - 65	-					


ING. LEONE TAGLIAFERRI
S.P.A. MILANO
ELTI
ELTI



AYHAN ÇELİK

NİTRASYON ÇELİKLERİ

1.8550

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
-	1.8550	34CrAlNi7	-	-

MALZEMENİN TANIMI
% 1 Al içeren,nitrürlenebilme kabiliyeti yüksek olan ve nitrasyonla yüzey sertliği 900-1100 HV'e kadar çıkabilen, ön sertleştirilmiş olarak teslim edilen nitrasyon çeliğidir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI
• Plastik enjeksiyon makinalarının kovan ve vida imalatında, • Plastik enjeksiyon kalıplarında maça malzemesi, • Kalıplarda kolon mili olarak kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	Al
0,30 - 0,37	0,15 - 0,40	0,40 - 0,70	max 0,030	max 0,035	1,50 - 1,80	0,15 - 1,15	0,85 - 0,25	0,85-1,15	0,80 - 1,20

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ									
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Yumuşak tavlanmış sertlik BSD	Nitrasyon sonrası yüzey sertliği VSD	Islah işleminde sertleştirme sıcaklığı ve soğutma ortamı			Meneviş Sıcaklığı °C	Mekanik işlemden sonra gerilim giderme °C	Nitrasyon sıcaklığı °C
				İşlem sıcaklığı °C	Sertlik (HRc)				
1050 - 850	650 - 700						580 - 660	550 - 580	500 - 520
		245	900	870 - 930	Su	Yağ			

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
A 355 Cl.A	1.8509	41CrAlMo7	40 CAD 6.12	905 M39

MALZEMENİN TANIMI
% 1 Al içeren,nitrürlenebilme kabiliyeti yüksek, nitrasyonla yüzey sertliği 900-1100 HV'e kadar çıkabilen, ön sertleştirilmiş olarak teslim edilen nitrasyon çeliğidir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI
• Plastik enjeksiyon makinalarının kovan ve vida imalatında • Plastik enjeksiyon kalıplarında maça malzemesi, • Kalıplarda kolon mili olarak kullanılmaktadır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	Al
0,38 - 0,45	0,20 - 0,50	0,50 - 0,80	max 0,030	max 0,035	1,00 - 1,30	0,25 - 0,40	-	-	0,80 - 1,20

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ								
Sıcak şekil verme sıcaklığı °C	Yumuşak tavlama sıcaklığı °C	Yumuşak tavlanmış sertlik BSD	Nitrasyon sonrası yüzey sertliği VSD	Islah işleminde sertleştirme sıcaklığı ve soğutma ortamı		Meneviş Sıcaklığı °C	Mekanik işlemden sonra gerilim giderme °C	Nitrasyon sıcaklığı °C
				Su	Yağ			
1050 - 850	650 - 700					570 - 650	550 - 570	500 - 520
		262	950	-	880 - 920			



AYHAN ÇELİK

YÜKSEK HIZ TAKIM ÇELİKLERİ

1.3343

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
M 2	1.3343	HS 6-5-2	Z 85 WDCV 06-05-04-02	SKH 51

MALZEMENİN TANIMI

Cr-Mo-V alaşımlı standart yüksek hız çeliğidir. İçerdiği alaşımların bir sonucu olarak yüksek sertlik, aşınma dayanımı ve tokluğa sahiptir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- Kesici takım imalatında,
- Zımba imalatında,
- Ovalama tarağı ve topu imalatında,
- Boru bıçaklarında,
- Broş imalatında,
- Tekstil ve matbaa bıçaklarının imalatında kullanılır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W
0,86 - 0,94	max 0,45	max 0,40	max 0,030	max 0,030	3,80 - 4,50	4,70 - 5,20	1,70 - 2,10	5,90 - 6,70

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

		20...100 °C	20...200 °C	20...300 °C	20...400 °C	20...500 °C	20...600 °C	20...700 °C
Isıl genleşme	10-6 m/m°K	10,76	10,99	11,81	11,88	12,26	12,50	12,60
Özgül ağırlık		8,1 g/cm3						

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

Sıcak şekil verme sıcaklığı	Yumuşak tavlama Sıcaklığı	Yumuşak tavlama Sertlik	İlk ısıtma	Ön (1) ısıtma	Ön (2) ısıtma	Sertleştirme sıcaklığı ve ani soğutma ortamı				Meneviş Sıcaklığı	Meneviş Sertlik
°C	°C	BSD 30	°C	~ °C	~ °C	°C	Yağ	Sıcak banyo	Hava	°C	RSD-C
1100 - 900	790...820	225...280	450...600	850	1050	1200...1240	*	*	*	540...560	64

MENEVİŞ SICAKLIĞINA BAĞLI OLARAK SERTLİĞİN DEĞİŞİMİ
(Ostenitleştirme sıcaklığı 1220 °C)

Meneviş sıcaklığı	-	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	550 °C	600 °C	700 °C
Sertlik RSD-C	64	64	63	63	61	64	65	62	52

Yüksek verimliliğe ulaşmak amacıyla üç meneviş tavsiye edilir.

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
	1.3243	HS 6-5-2-5	Z 85 WDKCV 06-05-05-04-02 Z 90WDKCV 06-05-05-04-02	SKH 55

MALZEMENİN TANIMI

Cr-Mo-V-Co alaşımlı yüksek hız çeliğidir. İçerdiği alaşımların bir sonucu olarak yüksek sertlik, aşınma dayanımı ve tokluğa sahiptir. Kobalt ilavesinin bir sonucu olarak yüksek ısıl iletkenlik ve yüksek sıcak sertlik mukavemetine sahiptir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- 1.3343 malzemenin kullanıldığı heryerde,
- Metal metal sürtünmesi ile yüksek sıcaklığın ortaya çıktığı talaşlı imalat uygulamalarında kesici takım olarak (örn. Azdırma bıçakları)
- Broş imalatında kullanılır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Co	Cr	Mo	V	W
0,88 - 0,96	max 0,45	max 0,40	max 0,030	max 0,030	4,50 - 5,00	3,80 - 4,50	4,70 - 5,20	1,70 - 2,00	6,00 - 6,70

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ							
	20...100 °C	20...200 °C	20...300 °C	20...400 °C	20...500 °C	20...600 °C	20...700 °C
Isıl genleşme 10-6 m/m°K	9,68	10,45	11,03	11,35	11,53	12,01	12,45
Özgül ağırlık	8,1 g/cm3						

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ												
Sıcak şekil verme sıcaklığı	Yumuşak tavlama		İlk ısıtma	Ön (1) ısıtma	Ön (2) ısıtma	Sertleştirme sıcaklığı ve ani soğutma ortamı				Meneviş	
	Sıcaklığı	Sertlik								Sıcaklığı	Sertlik
°C	°C	BSD 30	°C	~ °C	~ °C	°C	Yağ	Sıcak banyo	Hava	°C	RSD-C
1100 - 900	790...820	240...300	450...600	850	1050	1210...1250	*	*	*	550...570	64

MENEVİŞ SICAKLIĞINA BAĞLI OLARAK SERTLİĞİN DEĞİŞİMİ
(Ostenitleştirme sıcaklığı 1220 °C)

Meneviş sıcaklığı	-	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	550 °C	600 °C	700 °C
Sertlik RSD-C	64	64	63	62	63	65	65	63	55

Yüksek verimliliğe ulaşmak amacıyla üç meneviş tavsiye edilir.

1.3207

MALZEMENİN FARKLI STANDARTLARDAKİ KARŞILIĞI				
AISI / ASTM	DIN	EN	AFNOR	JIS
	1.3207	HS 10-4-3-10	Z 130 WKCDV 10-10-04-04-03	SKH 57

MALZEMENİN TANIMI

Cr-Mo-V-Co alaşımlı yüksek hız çeliğidir. İçerdiği alaşımların bir sonucu olarak yüksek sertlik, aşınma dayanımı ve tokluğa sahiptir. Kobalt ilavesinin bir sonucu olarak yüksek ısıl iletkenlik ve yüksek sıcak sertlik mukavemetine sahiptir.

MALZEMENİN KULLANIM ALANLARI

- 1.3243 malzemenin kullanıldığı heryerde,
- Yüksek dayanımlı çeliklerin yüksek kesme hızlarıyla işlenmesinde,
- Yüksek ısı ve aşınma dayanımlı takımlarda kullanılır.

MALZEMENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ									
C	Si	Mn	P	S	Co	Cr	Mo	V	W
1,20 - 1,35	max 0,45	max 0,40	max 0,030	max 0,030	9,5 - 10,5	3,80 - 4,50	3,20 - 3,90	3,00 - 3,50	9,00 - 10,00

MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ								
		20...100 °C	20...200 °C	20...300 °C	20...400 °C	20...500 °C	20...600 °C	20...700 °C
Isıl genleşme	10-6 m/m°K	8,36	9,41	9,94	10,19	10,68	10,94	11,24
Özgül ağırlık		8,3 g/cm3						

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ											
Sıcak şekil verme sıcaklığı	Yumuşak tavlama Sıcaklığı	Sertlik	İlk ısıtma	Ön (1) ısıtma	Ön (2) ısıtma	Sertleştirme sıcaklığı ve ani soğutma ortamı				Meneviş Sıcaklığı	Sertlik
°C	°C	BSD 30	°C	~ °C	~ °C	°C	Yağ	Sıcak banyo	Hava	°C	RSD-C
1100 - 900	800...830	240...300	450...600	850	1050	1210...1250	*	*	*	550...570	64

MENEVİŞ SICAKLIĞINA BAĞLI OLARAK SERTLİĞİN DEĞİŞİMİ
(Ostenitleştirme sıcaklığı 1220 °C)

Meneviş sıcaklığı	-	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	550 °C	600 °C	700 °C
Sertlik RSD-C	63	63	62	62	63	65	67	66	56

Yüksek verimliliğe ulaşmak amacıyla üç meneviş tavsiye edilir.