



550 YILDAN FAZLA
ÖZEL ÇELİK
TECRÜBESİ



Excellence in Specialty Steel



BGH Edelstahl Siegen GmbH



BGH Edelstahl Freital GmbH



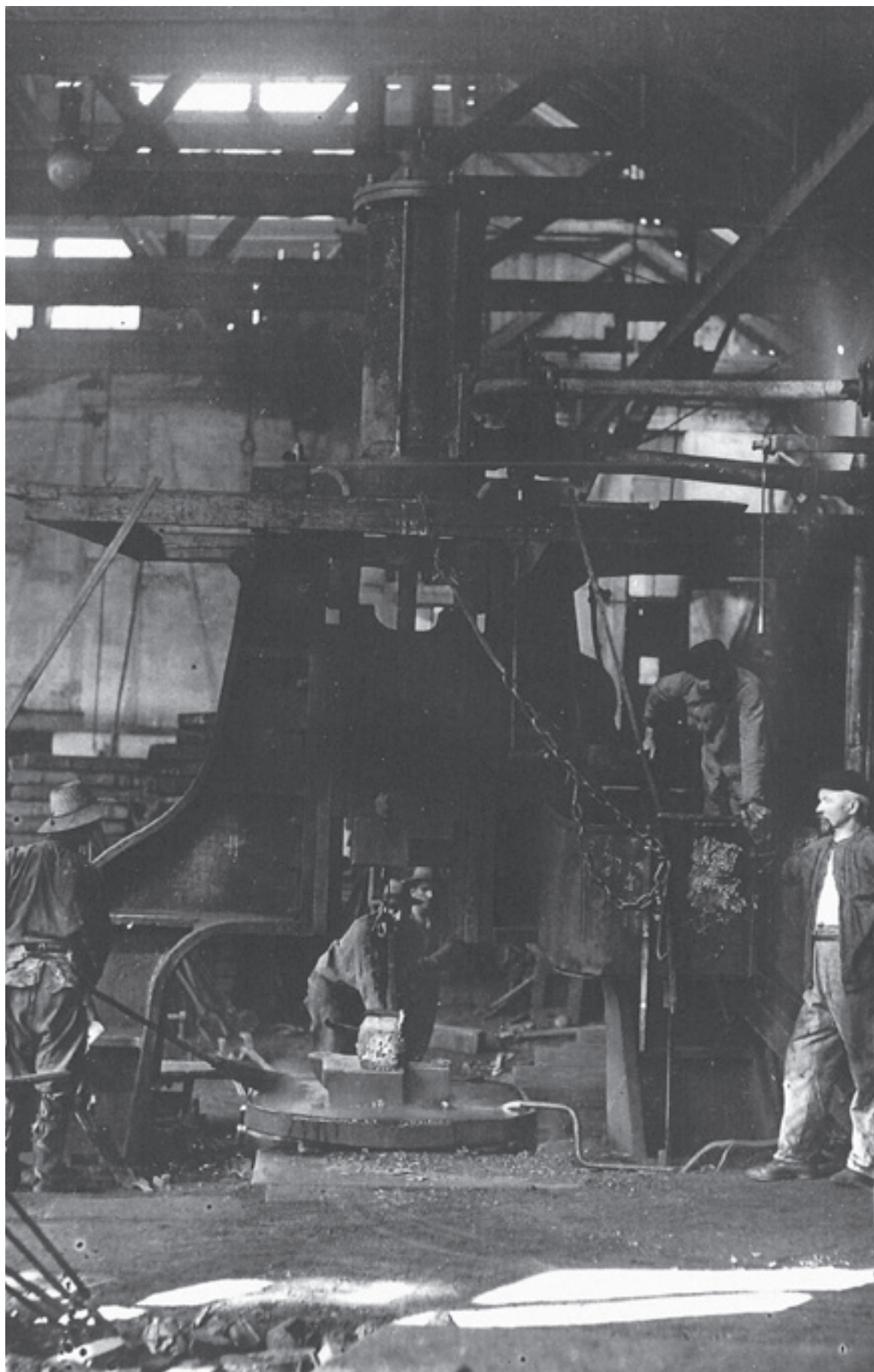
BGH Edelstahl Lippendorf GmbH



BGH Edelstahl Lugau GmbH



BGH Feindraht GmbH



ÇELİK ÜRETİMİNDE 550 YILDAN FAZLA TECRÜBE VE UZMANLIK

0.1 mm ile 1 metre arası ölçülerde, özel çelikler ve nikel bazlı alaşımlar üretiyoruz. Gelenek, yenilik ve son teknoloji tesislerimiz, kaliteli ürünlerimizin ve 550 yılı aşan başarımızın temeli olmuştur.

BGH İLE ÇELİK ÜRETİM SÜREÇLERİ VE BGH KALİTESİ

Takım çelikleri ve özel alaşımlı çeliklerin mekanik ve fiziksel özelliklerinin yüksek gerekliliklerinden dolayı bu malzemelerin üretim şartları ve üretim kaliteleri malzemelerin ömürlerinde büyük rol oynar.

Ergitme işlemi; elektrik ark fırınlarında veya indüksiyon fırınlarında yapılır. Elektrik ark fırınlarında ergitilen metalden fosfor ve kükürtün uzaklaştırılması için dekarbürizasyon (*Argon Oksijen Dekarbürizasyonu*, *Vakum Oksijen Dekarbürizasyonu*) yöntemi uygulanır. Döküm prosesi ile birlikte cüruftan ayrıştırılan yeni alaşımlı ingotlar oluşturulur.

Bu ingotlar konvansiyonel üretimin bir sonraki aşaması olan hadde veya dövme aşamasına geçebileceği gibi, daha temiz bir yapı elde edilebilmesi için dövme/hadde prosesi öncesi ESR (*electro-slag remelting*), PESR (*pressure electro-slag remelting*) veya VAR (*vacuum arc remelting*) yöntemleri uygulanabilir.

ESR ve PESR malzeme üretimi, zorlu proseslerdeki gereksinimleri karşılayabilmek adına, çelik üreticilerinin her

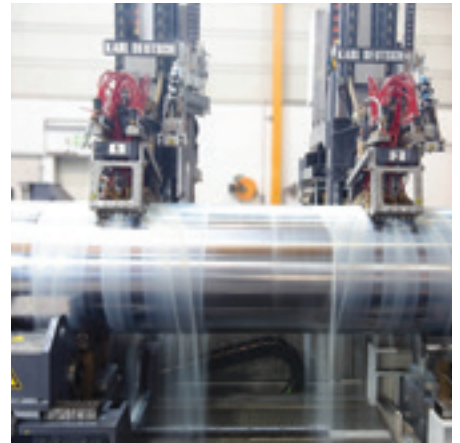
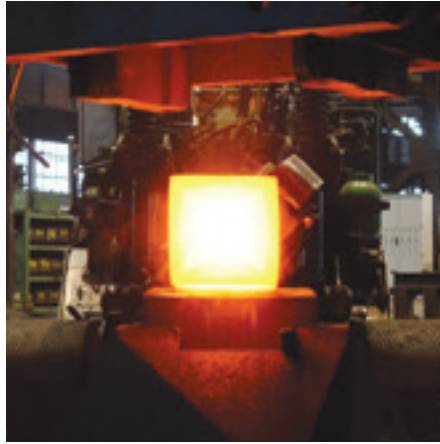
geçen gün daha çok üzerinde durduğu bir nevi yeniden temizleme yöntemleridir. Birçok çelik üreticisi tarafından yaygınlaştırılmaya başlanmıştır.

VAR yöntemi ile yeniden ergitme ise ESR/PESR yöntemlerine göre çok daha fazla iç yapı temizliği sağlayan vakum altında yeniden temizleme uygulamasıdır. İnklüzyon oranı minimum, parlatılabilirliği maksimum seviyededir.

Farklı yöntemler ile üretilmiş olan bu ingotlar gereksinimlere göre farklı ısıtım işlem proseslerine tabi tutularak son haline getirilmektedir.

BGH Edelstahlwerke olarak, 550 yıldan fazla üretim tecrübemiz ile tüm bu özel uygulamaları bünyemizde barındırıyor, partnerlerimize en iyi ve en doğru çeliği tedarik ediyoruz. Bütün ürünlerimizi ultrasonik çatlak testine tabi tutuyor ve garantili olarak sevk ediyoruz.

Bütün malzeme kalitelerimizi son kullanıcıların özel isteklerine ve uygulamalarındaki gereksinimlerine göre düzenleyebiliyor, son kullanıcı özelinde Ar-Ge ve üretim gerçekleştirebiliyoruz.

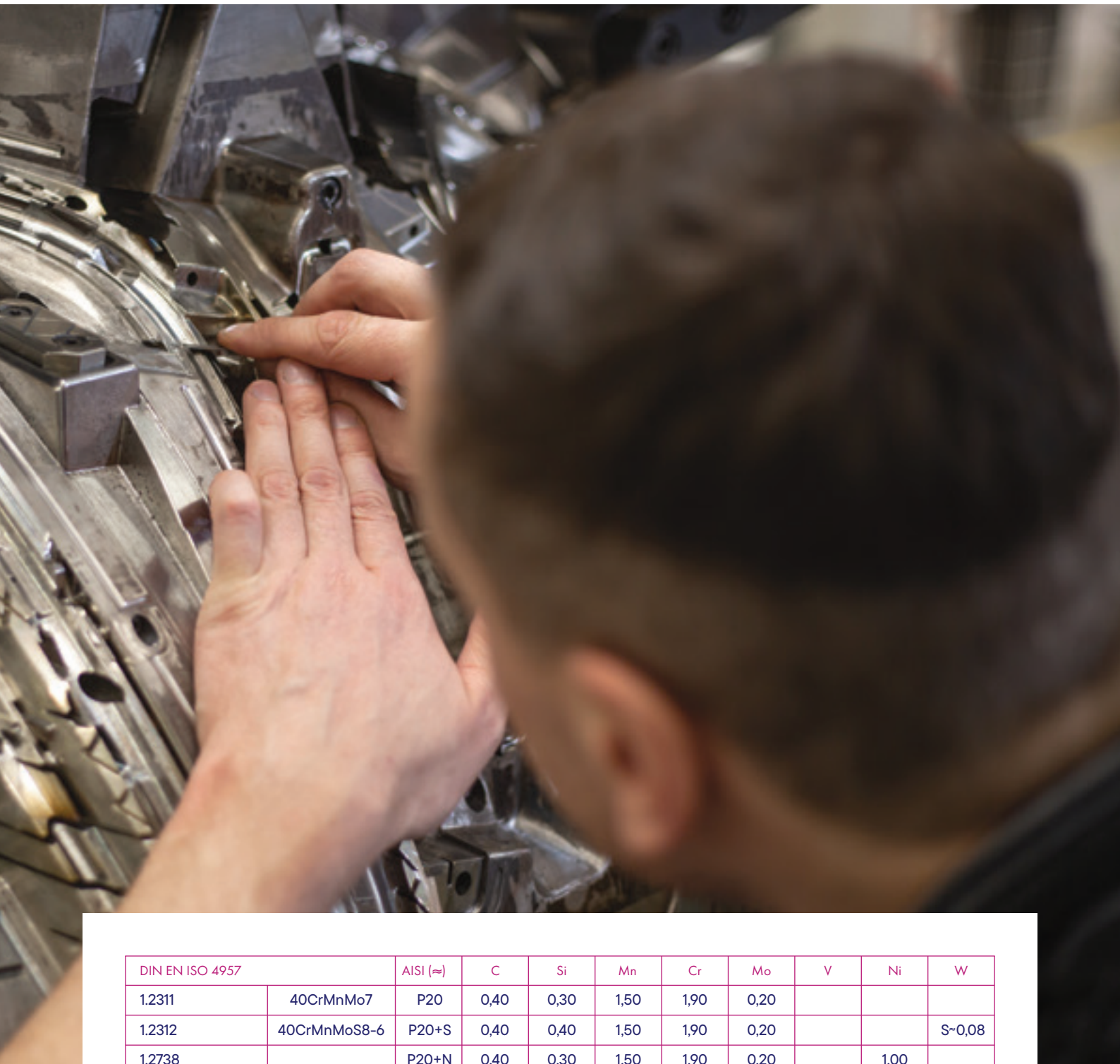


PLASTİK KALIP ÇELİKLERİ

Plastik, polimer, kauçuk gibi hammaddelerin şekillendirilmesi amacıyla üretilen kalıpların malzemesi olarak kullanılan alaşımlı takım çelikleri grubudur.

Uygulama alanları genellikle plastik enjeksiyon, plastik ekstrüzyon, şişirme vb. Uygulama alanına ve üretilecek ürünün özelliklerine göre, plastik kalıp çeliğinden beklenecek özellikler: Aşınma direnci, kolay işlenebilirlik, iyi parlatılabilirlik, yüksek tokluk, korozyon direnci vb., olabilmektedir.





DIN EN ISO 4957		AISI (≈)	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni	W
1.2311	40CrMnMo7	P20	0,40	0,30	1,50	1,90	0,20			
1.2312	40CrMnMoS8-6	P20+S	0,40	0,40	1,50	1,90	0,20			S-0,08
1.2738		P20+N	0,40	0,30	1,50	1,90	0,20		1,00	
1.2083	X40Cr14		0,38	0,35	0,50	12,60				
1.2316	X38CrMo16		0,30	0,30	0,70	16,00	1,20		0,50	
BGH 2316 MOD.			0,30	0,25	0,80	14,00	1,00		0,80	
BGH 2738 MOD.			0,30	0,13	1,50	1,65	0,50		1,05	



DIN EN ISO 4957		AISI (≈)	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni	W
BGH DIECAST ONE*			0,36	0,35	0,28	5,10	2,25	0,55		
BGH TOUGH ONE*			0,35	0,15	0,35	5,00	1,90	0,55		
1.2329	46CrSiMoV7		0,46	0,70	0,70	1,70	0,30	0,20	0,50	
1.2343	X37CrMoV5-1	H11	0,37	1,00	0,40	5,20	1,30	0,40		
1.2344	X40CrMoV5-1	H13	0,40	1,00	0,40	5,20	1,30	1,00		
1.2365	32CrMoV12-28	H10	0,32	0,25	0,3	3,00	2,90	0,55		
1.2367	X38CrMoV5-3		0,38	0,35	0,40	5,00	3,00	0,55		
1.2714	55NiCrMoV 7	L6	0,55	0,25	0,80	1,10	0,50	0,10	1,60	

SICAK İŞ TAKIM ÇELİKLERİ



200°C ve üzerindeki sıcaklıklarda mekanik özelliklerini koruyabilen takım çelikleri sınıfıdır. İçerdiği alaşım elementleri sayesinde bu özelliğe ulaşabilmektedirler.

Genellikle yüksek sıcaklık uygulamalarında kullanılırlar. Sıcak dövme, enjeksiyon, ekstrüzyon, kesme başlıca uygulama alanlarıdır. Sıcak iş takım çeliklerinden beklenen başlıca özellikler: Yüksek sıcaklıklarda mekanik özelliklerini koruyabilme, sıcak aşınma dayanımı, tokluk, termal şoklara karşı direnç, işlenebilirlik, ısı iletkenlik vb., olabilmektedir.

SOĞUK İŞ TAKIM ÇELİKLERİ

200°C'nin altında çalışan, metalleri şekillendirmek ve kesmek için üretilen kalıplarda kullanılan çelikler soğuk iş takım çelikleri olarak sınıflandırılırlar.

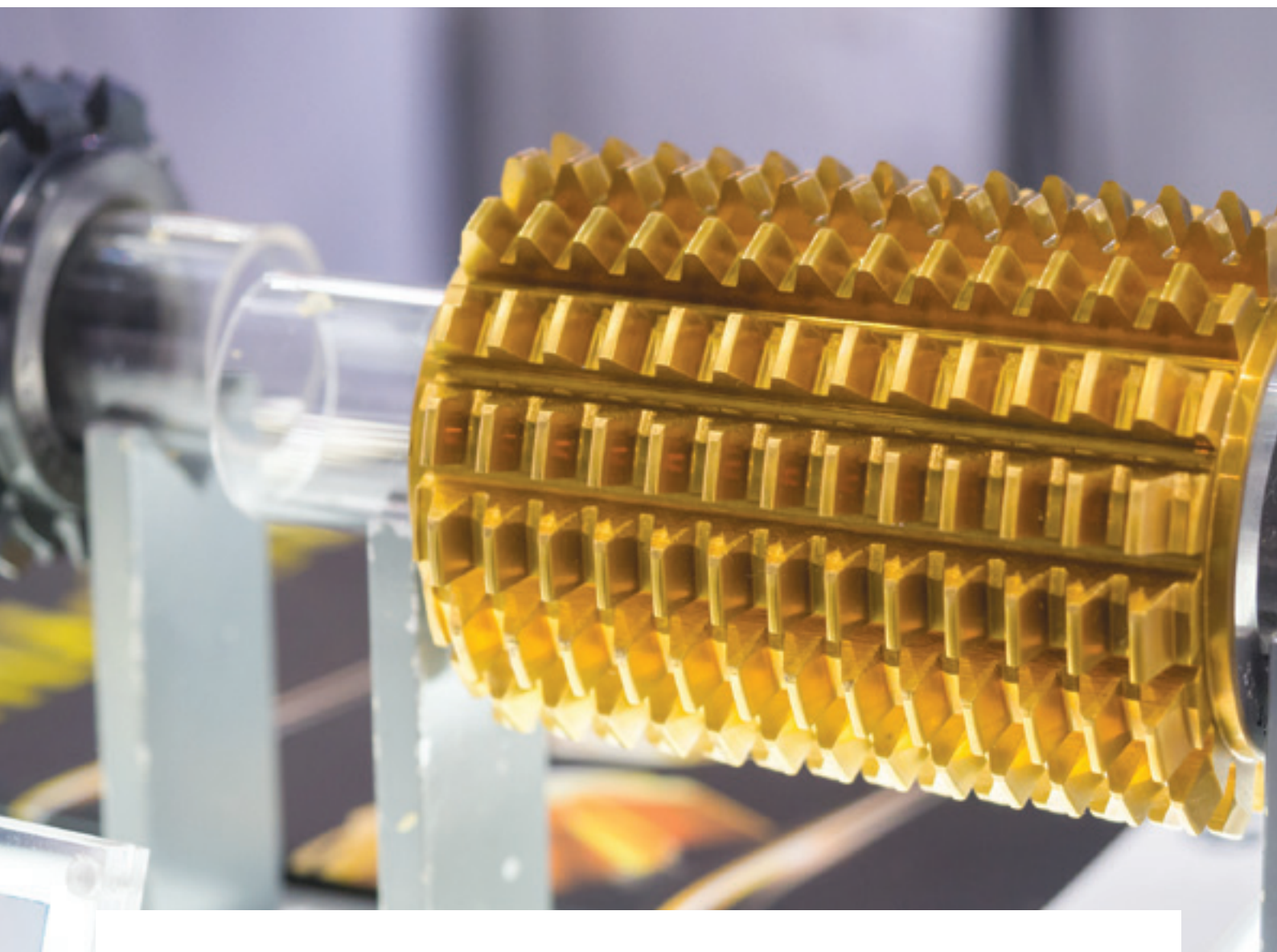
Başlıca uygulama alanları: Kesme, form verme, hassas kesme, haddeleme, derin çekme, toz presleme, soğuk dövme vb... Soğuk iş takım çeliklerinden beklenen başlıca özellikler:

Yüksek basma dayanımı, Yüksek aşınma dayanımı, Yüksek çekme dayanımı, iyi işlenebilirlik, sertleşebilirlik vb., olabilmektedir.

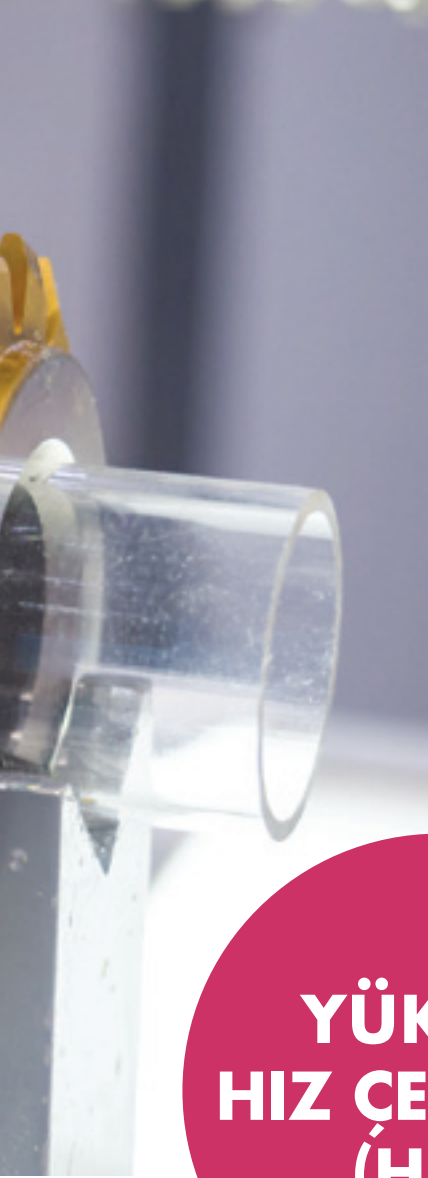




DIN EN ISO 4957		AISI (≈)	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni	W
BGH CUT ONE®			1,10	1,10	0,30	7,80	1,40	2,30	<0,3	1,15
1.2379	X153CrMoV12	D2	1,53	0,40	0,30	12,00	0,80	0,95		
1.2721	50NiCr13		0,50	0,25	0,50	1,00			3,20	
1.2767	45NiCrMo 16	6F7	0,45	0,25	0,30	1,30	0,25		4,00	
1.2826	60MnSiCr 4		0,60	0,90	1,00	0,30				
1.2842	90MnCrV 8		0,90	0,25	2,00	0,30		0,10		
1.2360	X48CrMoV8-1-1		0,48	0,80	0,40	7,50	1,40	1,40		



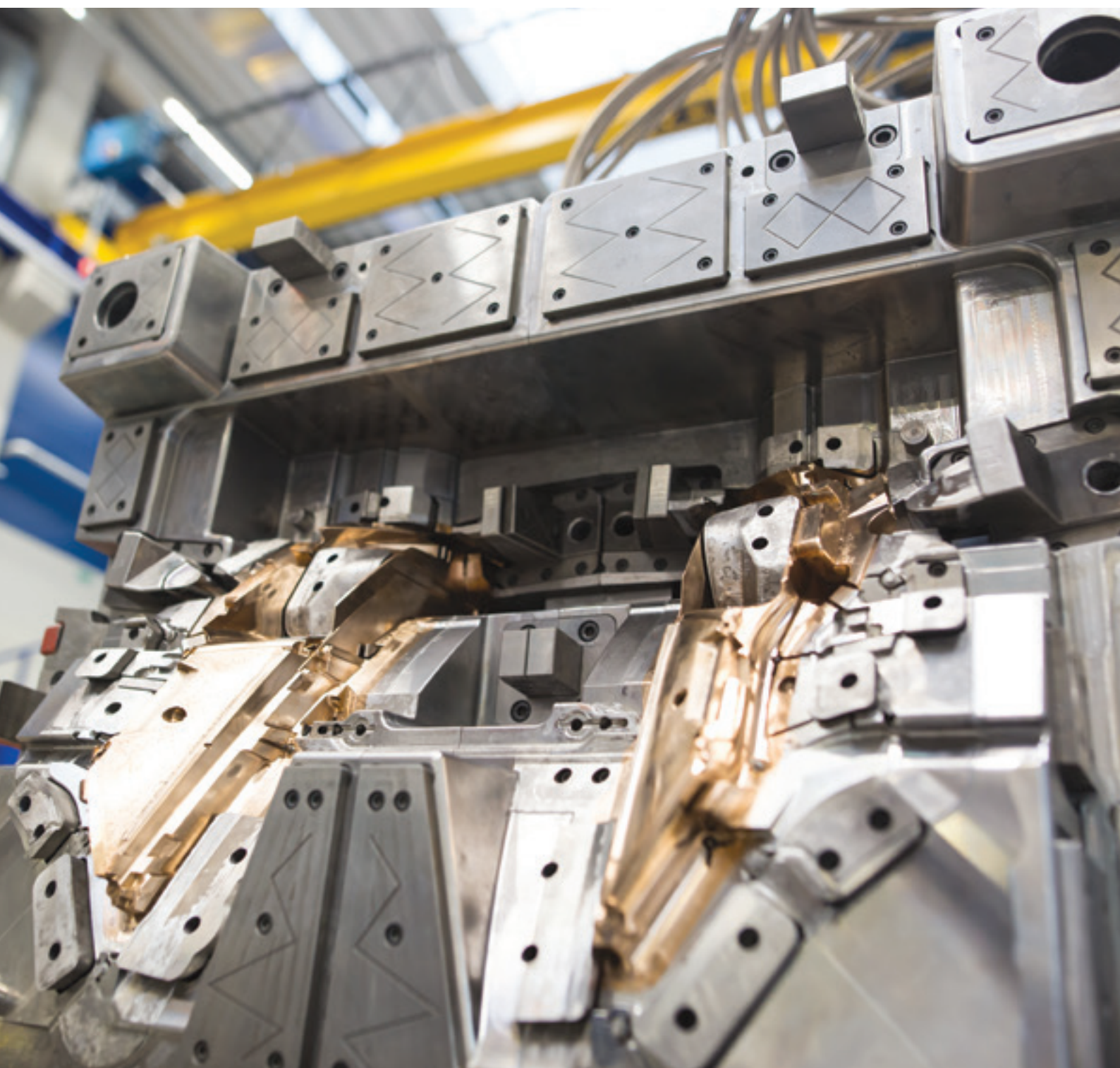
DIN EN ISO 4957		AISI (≈)	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni	W	Co
1.3343	S 6-5 2	M 2	0,90			4,1	5,00	1,90		6,40	0,90
1.3243	HS6-5-2-5	M 35	0,95			4,10	5,00	1,90		6,30	4,80
1.3326	S 1-4-2	M 52	0,89	0,30	0,30	3,80	4,30	1,80		1,00	



Yüksek hız çelikleri oda sıcaklığı ve üzerindeki sıcaklıklarda yüksek aşınma ve darbe dayanımına sahip, çok yüksek alaşımlı, özel çeliklerdir.

Çalışırken yüksek sıcaklıklara çıkabilirler ve bu sıcaklarda sertlik kaybı yaşamadan, yüksek aşınma direncine sahiptirler. Başlıca uygulama alanları: Delme, kesme, diş açma, frezeleme vb soğuk iş uygulamaları. Yüksek hız çeliklerinden beklenen başlıca özellikler: Yüksek aşınma dayanımı, yüksek sıcaklık dayanımı, yüksek tokluk, sertleşebilirlik vb., olabilmektedir.

**YÜKSEK
HIZ ÇELİKLERİ
(HSS)**



1.2311

40CrMnMo7

PLASTİK
KALIP
ÇELİĞİ

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,37	0,30	1,50	1,90	0,16

MALZEME ÖZELLİKLERİ

1.2311, iyi işlenebilirliğe ve sertleşebilirliğe sahip Cr-Mn alaşımlı plastik kalıp çeliğidir. Hem yüksek aşınma dayanımına hem de iyi bir tokluğa sahip olmakla birlikte çok yüksek parlatılabilirlik sunar.

UYGULAMA ALANLARI

Yüksek gereksinimlerin olmadığı alanlarda, genellikle kalıp ve kalıp parçalarını destekleyici ürün olarak kullanılır.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

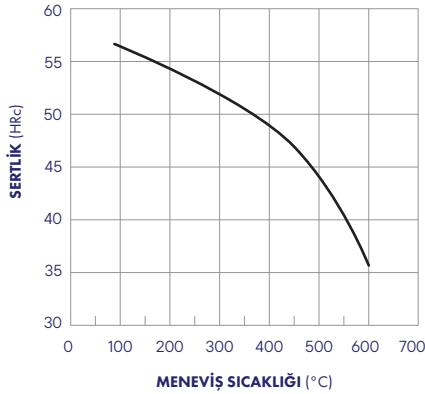
- ✘ Plastik ve metal enjeksiyon kalıp hamilleri
- ✘ Görsel önemi olmayan plastik enjeksiyon kalıpları

TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Tavlanmış (+A) max. 229 HBW
- ✘ Sertleştirilmiş ve menevişlenmiş (+QT) -isteğe bağlı-
- ✘ EFS-tavlı (extra fine structure)

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	720 -780	Hava (fırında)
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	850 - 880 (Sertleştirme) Meneviş diyagramı aşağıda gösterilmiştir.	Yağ, polimer Hava
Gerilim giderme (+SR)	Meneviş sıcaklığından yaklaşık 40°C düşük.	Hava (fırında)



Meneviş diyagramı, 860°C östenitleme sıcaklığına göre verilmiştir.

1.2738

40CrMnNiMo8-6-4

PLASTİK
KALIP
ÇELİĞİ

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,37	0,30	1,45	2,00	0,20	1,00

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Yüksek tokluk ve mukavemete sahip, iyi parlatılabilir ve kolay işlenebilir, ön sertleştirilmiş plastik kalıp çeliğidir. Nitasyon alabilir.

UYGULAMA ALANLARI

Yüksek mukavemet ihtiyacı olan, aşındırıcılığı düşük ve korozyif olmayan tüm boyutlardaki plastik enjeksiyon kalıplarında kullanılabilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✘ Aşınmaya maruz kalabilecek plastik enjeksiyon kalıpları
- ✘ Büyük boyutlu plastik enjeksiyon kalıpları
- ✘ Metal enjeksiyon hamilleri
- ✘ Tokluk ve aşınma direnci ihtiyacı olan makine parçaları

TESLİM KOŞULLARI

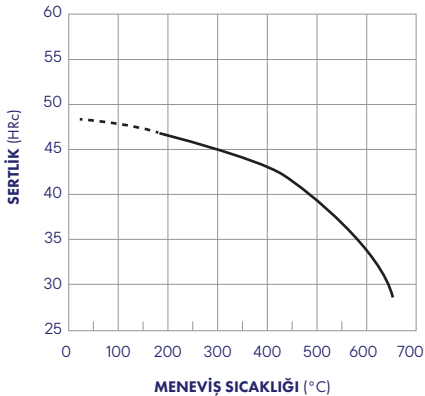
- ✘ Ön sertleştirilmiş (+QT) ~290-330 HBW

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	840 - 880 (sertleştirme)	Yağ , hava

MEKANİK ÖZELLİKLER

Sıcaklık (C)	Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (MPa)	Basma Dayanımı (MPa)
20	990	1080	1000
200	830	980	900



1.2738 Mod. HH

40CrMnNiMo8-6-4 Mod

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
0,30	0,14	1,45	1,42	0,48	1,00	0,12

MALZEME ÖZELLİKLERİ

1.2738 in geliştirilmesi ile üretilen son yıllarda kullanımı artan ön sertleştirilmiş plastik kalıp çeliğidir. Teslim sertliği 36-38 HRC olup, yüksek parlatılabilirlik ihtiyacı olan plastik kalıplarında kullanılması uygundur. Aşınma direnci standart 1.2738'e göre daha iyidir, kaynaklanabilirliği daha yüksektir, sertleşebilirliği daha başarılı olduğundan yüksek kalınlıklarda kullanılması uygundur.

UYGULAMA ALANLARI

Yüksek tokluk ile birlikte aşınma direnci ihtiyacı olan ve parlatılabilirlik gerektiren uygulamalar için kullanılabilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✘ Aşınmaya maruz kalabilecek plastik enjeksiyon kalıpları
- ✘ Büyük boyutlu plastik enjeksiyon kalıpları
- ✘ Metal enjeksiyon hamilleri
- ✘ Tokluk ve aşınma direnci ihtiyacı olan makine parçaları

TESLİM KOŞULLARI

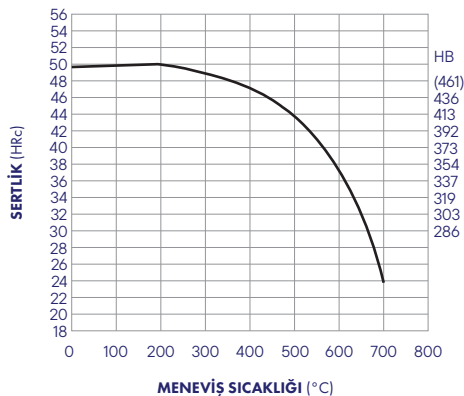
- ✘ Ön sertleştirilmiş (+QT) ~330-360 HBW

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	840 - 880 (sertleştirme)	Yağ , hava

MEKANİK ÖZELLİKLER

Sıcaklık (C)	Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (MPa)	Basma Dayanımı (MPa)
20	1010	1145	1050
200	900	1050	950



1.2312

40CrMnMoS8-6

PLASTİK
KALIP
ÇELİĞİ

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Mo
0,40	0,37	1,50	1,90	0,18	0,08

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Çok iyi işlenebilirliğe ve tokluğa sahip, iyi parlatılabilirliği olan Cr-Mn alaşımlı plastik kalıp çeliğidir.

UYGULAMA ALANLARI

Yüksek mekanik gereksinimlere ihtiyaç duyulmayan plastik kalıpları ve diğer kalıp hamillerinde kullanılabilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

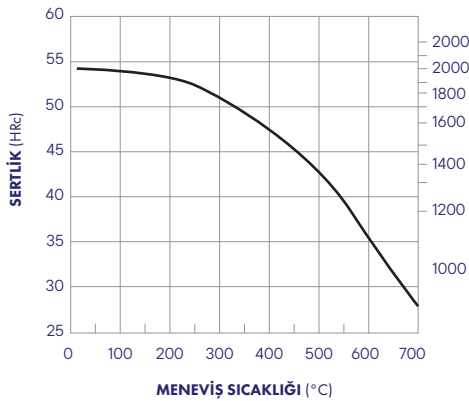
- ✘ Orta büyüklükteki plastik enjeksiyon kalıpları
- ✘ Metal enjeksiyon ve plastik enjeksiyon kalıp hamilleri

TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Tavlanmış (+A) max. 230 HBW
- ✘ Sertleştirilmiş ve menevişlenmiş (+QT) -isteğe bağlı-
- ✘ EFS-tavlı (extra fine structure)

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	720 -740	Hava (fırında)
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	850 - 880 (Sertleştirme) Meneviş diyagramı aşağıda gösterilmiştir.	Yağ, polimer Hava
Gerilim giderme (+SR)	Meneviş sıcaklığından yaklaşık 40°C düşük.	Hava (fırında)



Meneviş diyagramı, 860°C östenitleme sıcaklığına göre verilmiştir.

1.2085

X33CrS16

PLASTİK
KALIP
ÇELİĞİ

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Si	Mn	Cr	S	Ni
0,32	0,30	1,10	16,00	0,065	1,00

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Çok yüksek korozyon dayanımına sahip, kükürt içeriği sayesinde işlenebilirliği arttırılmış ön sertleştirilmiş plastik kalıp çeliğidir.

UYGULAMA ALANLARI

Özellikle korozif hammaddelerin kullanılacağı plastik kalıplarında ve soğutma kanallarında korozyon problemi olmaması beklenen kalıp hamillerinde kullanılabilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✖ Yüzey parlaklığının önemli olmadığı plastik enjeksiyon kalıpları
- ✖ Korozyon direnci beklenen kalıp hamilleri

TESLİM KOŞULLARI

- ✖ Ön sertleştirilmiş (+QT) ~290-330 HBW

MEKANİK ÖZELLİKLER

Sertlik (HBW)	Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (MPa)	Basma Dayanımı (MPa)	Uzama (%)
320	900	1080	760	11

FİZİKSEL ÖZELLİKLER

Sıcaklık (C)	Isıl İletkenlik (W/mC)	Elastisite Modülü (GPa)
20	24,0	205
100	27,8	196
200	28,2	190

1.2316

X38CrMo16

PLASTİK
KALIP
ÇELİĞİ

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,38	0,30	0,75	15,85	1,05	0,55

MALZEME ÖZELLİKLERİ

1.2316, iyi işlenebilirlik ve parlatılabilirlik ile birlikte iyi tokluğa sahip yüksek alaşımlı martensitik bir plastik kalıp çeliğidir. Yüksek Krom (Cr) içeriği gelişmiş korozyon dayanımı sağlar.

UYGULAMA ALANLARI

Yüksek aşındırıcı ve korozif plastiklerin çalışıldığı alanlarda kalıp veya kalıp hamili olarak kullanılabilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

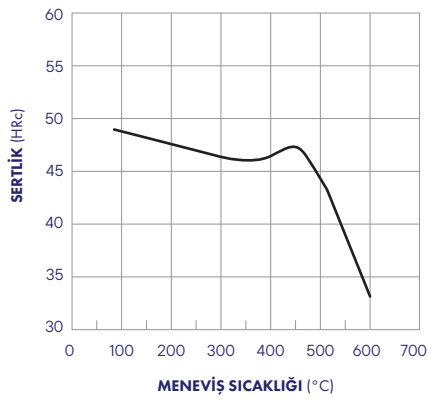
- ✘ Plastik enjeksiyon kalıpları
- ✘ Şişirme kalıpları
- ✘ Plastik ekstrüzyon kalıpları, vida ve kovanları
- ✘ Gıda endüstrisi komponentleri

TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Sertleştirilmiş ve menevişlenmiş (+QT), max. 300 HBW

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	1000 - 1050 (Sertleştirme)	Hava, polimer
	Meneviş diyagramı aşağıda gösterilmiştir.	Hava



Meneviş diyagramı, sertleştirilmiş ve menevişlenmiş koşul için verilmiştir.

1.2083 ESR/VAR/mod ESR

40CrMnMo7

MALZEME TANIMI

1.2083 DIN
420 AISI

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

	C	Si	Mn	Cr	V
1.2083 ESR / VAR	0,40	0,35	0,45	12,8	-
1.2083 mod ESR	0,38	0,70	0,40	14,0	0,21

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Yüksek gloss değerlerinde parlatılabilirliğe, yüksek aşınma ve korozyon dayanımına sahip, kolay işlenebilen plastik kalıp çeliğidir.

ESR üretim ile daha yüksek homojenlik ve iç yapı temizliği sağlanır.

Vanadyum (V) katkılı 1.2083 mod. ESR malzemeler ayna parlaklığı ve artırılmış korozyon dayanımı sunar. Yüzeyi %70 daha pürüzsüzdür.

En yüksek gereksinimler için ise, vakum altı tekrar ertitme işlemi uygulanmış 1.2083 VAR malzeme olağanüstü mikro temizlik sunar.

UYGULAMA ALANLARI

Yüksek aşınma ve korozyon dayanımı ile birlikte yüksek yüzey kalitesi (far, lens, optik parçalar vb.) gerektiren kalıplarda kullanılabilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

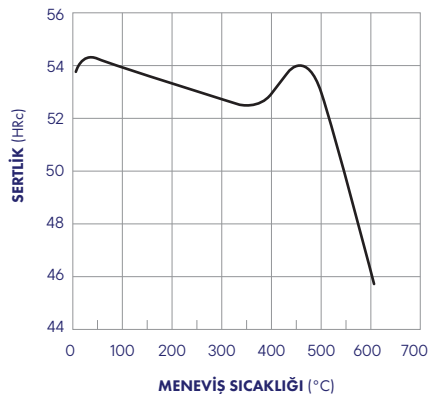
- ✘ Plastik enjeksiyon kalıpları
- ✘ Şişirme kalıpları
- ✘ Plastik ekstrüzyon kalıpları

TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Tavlanmış (+A), max. 241 HBW
- ✘ Ön sertleştirilmiş, 308 - 341 HBW

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	750 - 800	Hava (fırında)
Gerilim giderme (+SR)	600 - 700	Hava (fırında)
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	1000 - 1050 (Sertleştirme) 250 - 600 (Temperleme)	Yağ, polimer, su, hava



	Parlatılabilirlik	Korozyon Dayanımı	İç Yapı Temizliği
1.2083 ESR	●●●○	●●○○	●●●○
1.2083 mod ESR	●●●●	●●●○	●●●○
1.2083 VAR	●●●●	●●●○	●●●●

Meneviş diyagramı, 1010°C östenitleme sıcaklığına göre verilmiştir. Suda soğutulmuştur.

1.2343 ESR/VAR

X37CrMoV5-1

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,37	1,00	0,40	4,49	1,30	0,40

MALZEME ÖZELLİKLERİ

1.2343, sıcaklık değişimlerine ve aşınmaya karşı yüksek dayanımlı, Cr-Mo-V alaşımlı sıcak iş takım çeliğidir. ESR veya VAR üretim ile çok daha yüksek tokluğa ve mekanik özelliklere ulaşılabilir. Isıl iletkenliklerinin yüksek olması sebebiyle termal çatlaklara karşı dirençlidir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✘ Hafif metallerin enjeksiyon kalıpları
- ✘ Alüminyum ekstrüzyon kalıpları
- ✘ Sıcak dövme kalıpları
- ✘ Yüksek basınçlı döküm kalıpları (ESR – VAR)
- ✘ Yüksek parlatalabilirlik beklenen plastik enjeksiyon kalıpları (ESR – VAR)
- ✘ Yüksek aşınma dayanımı beklenen plastik enjeksiyon kalıpları

UYGULAMA ALANLARI

İyi bir tokluk ile birlikte, aşınmaya ve sıcaklık değişimlerine karşı dayanım gerektiren tüm sıcak iş uygulamalarında kullanılabilir. Hafif metallerin basınçlı döküm proseslerinde kullanılabilir. Ayrıca plastik enjeksiyon kalıpları, alüminyum ekstrüzyon kalıpları ve preste dövme kalıplarında da kullanıma uygundur. Isıl işlem yapılarak kullanılır. Nitrasyon alma kabiliyeti yüksektir.

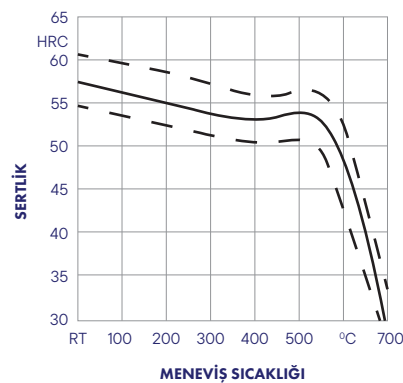
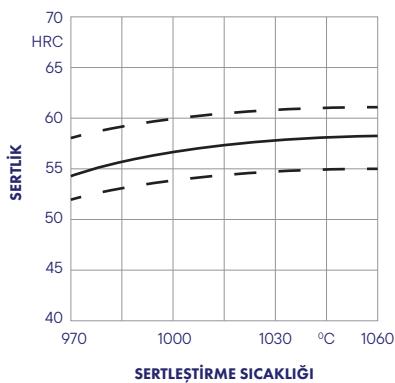
TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Tavlanmış (+A) max. 229 HBW
- ✘ Sertleştirilmiş ve menevişlenmiş (+QT) -isteğe bağlı-
- ✘ EFS / ESR / VAR üretim yöntemleri

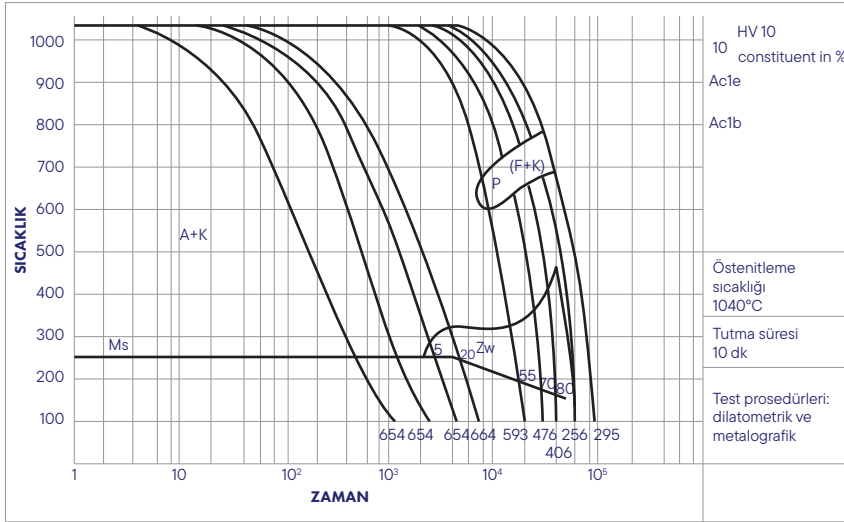
ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	820 - 880	Hava (fırında)
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	1010 - 1050 (Sertleştirme) Meneviş diyagramı aşağıda gösterilmiştir.	Azot (min. 5 bar), yağ, polimer, tuz banyosu, hava
Gerilim giderme (+SR)	Meneviş sıcaklığından yaklaşık 40°C düşük.	Hava (fırında)

SERTLEŞTİRME VE MENEVİŞLEME DİYAGRAMI



SÜREKLİ ZAMAN-SICAKLIK-DÖNÜŞÜM DİYAGRAMI



UYGULAMA ALANLARI

Farklı sıcaklıklarda 2 farklı ısıtım parametresi için verilen yüksek sıcaklıklardaki mekanik davranışlar tablolarında belirtilmiştir. Isıtım işlem parametreleri sırasıyla şu şekildedir:

(103°C/yağ/60°C/1saat)
(103°C/yağ/65°C/1saat)

Sertlik	45 HRc	48 HRc
Çekme Dayanımı, Rm	1670	1840
Akma Dayanımı, Re	1480	1680

Oda sıcaklığı

Sertlik	45 HRc	48 HRc
Çekme Dayanımı, Rm	1570	1770
Akma Dayanımı, Re	1340	1600

200°C

Sertlik	45 HRc	48 HRc
Çekme Dayanımı, Rm	1400	1610
Akma Dayanımı, Re	1250	1430

400°C

Sertlik	45 HRc	48 HRc
Çekme Dayanımı, Rm	900	990
Akma Dayanımı, Re	800	920

600°C

TERMAL GENLEŞME KATSAYISI

10 ⁻⁶ xm	20-100	20-200	20-300	20-400	20-500	20-600	20-700 °C
mx°C	11,8	12,4	12,6	12,7	12,8	12,9	12,9

ISIL İLETKENLİK

10 ⁻⁶ xm	20	350	700 °C
mx°C	0,253	0,272	0,305



© Courtesy of EXTEC LIMITED

1.2344 ESR/VAR

X40CrMoV5-1

MALZEME TANIMI

1.2344 DIN
H13 AISI

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,4	1,0	0,4	5,0	1,3	0,9

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Yüksek sıcaklıklarda yüksek aşınma dayanımının yanı sıra, yüksek çekme dayanımı ve tokluğa sahip Cr-Mo-V alaşımlı sıcak iş takım çeliğidir. ESR veya VAR üretim ile çok daha yüksek tokluğa ve iç yapı temizliğine ulaşılabilir. Tavlınmış şekilde mükemmel işlenebilirliğe sahiptir.

UYGULAMA ALANLARI

İyi bir tokluk ile birlikte, aşınmaya ve sıcaklık değişimlerine karşı dayanım gerektiren tüm sıcak iş uygulamalarında kullanılabilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

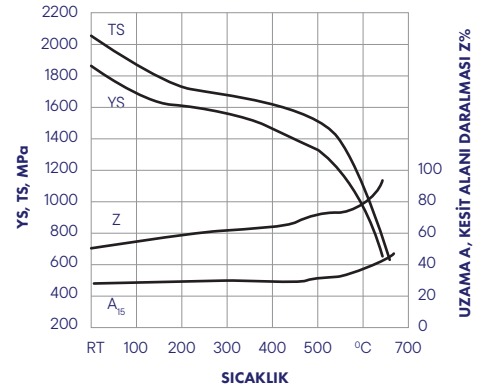
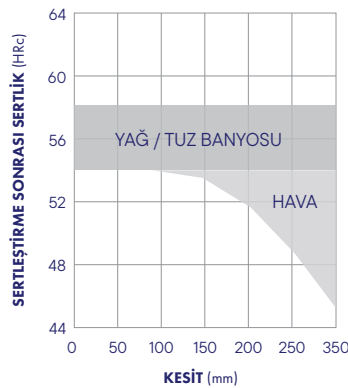
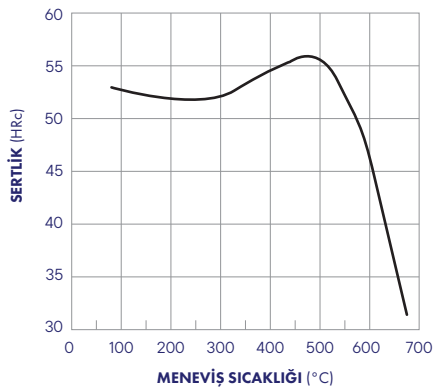
- ✘ Ekstrüzyon kalıpları ve pres parçaları
- ✘ Yüksek basınçlı döküm kalıpları
- ✘ Plastik enjeksiyon kalıpları
- ✘ Preste dövme kalıpları
- ✘ İtici pimler

TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Tavlınmış (+A) max. 229 HBW
- ✘ Sertleştirilmiş ve menevişlenmiş (+QT) -isteğe bağlı-
- ✘ EFS-tavlı (extra fine structure)

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlınmış (+A)	800 - 880	Hava (fırında)
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	1010 - 1030 (Sertleştirme) Meneviş diyagramı aşağıda gösterilmiştir.	Yağ, polimer, tuz banyosu, hava Hava
Gerilim giderme (+SR)	Meneviş sıcaklığından yaklaşık 40°C düşük.	Hava (fırında)



1.2365

X 32 CrMoV 3 3

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,32	0,25	0,30	2,80	0,75	0,50

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Yüksek sıcaklıklarda sertliğini koruyabilen ve çok yüksek mukavemete sahip Cr-Mo-V alaşımlı sıcak iş takım çeliğidir. Çalışma esnasında oluşan sıcaklık değişimlerine minimum tepki verir, meneviş direnci ve ısıl yorulma direnci çok yüksektir. Özellikle su soğutmalı proseslere uygundur. Yüksek nitrülenebilirliğe sahiptir.

UYGULAMA ALANLARI

Yüksek tokluk ihtiyacı bulunan ve yüksek sıcaklıklarda sertlik kaybının minimum seviyede olması beklenen tüm sıcak iş uygulamalarında kullanılabilir.

TESLİM KOŞULLARI

✂ Tavlanmış (+A) max. 235 HBW

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

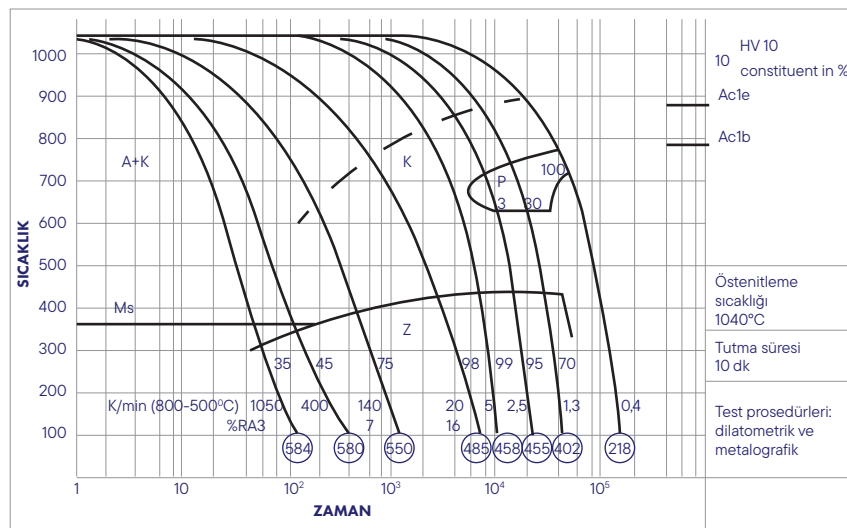
- ✂ Sıcak dövme kalıpları
- ✂ Metal enjeksiyon kalıp maça ve pimleri
- ✂ Bakır ve pirinç ekstrüzyon kalıpları ve kalıp parçaları

MENEVİŞ

°C	100	200	300	400	500	550	600	650	700
HRC	51	50	50	50	52	50	47	40	34

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	750 - 780	Hava
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	1020-1050	Yağ



1.2367

X38CrMoV5-3

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,37	0,40	0,40	4,90	2,80	0,45

MALZEME ÖZELLİKLERİ

1.2367, yüksek sıcaklıklarda iyi mukavemet ve aşınma dayanımı sağlayan, yüksek meneviş dayanımı sağlayan, Cr-Mo-V alaşımlı bir sıcak iş takım çeliğidir. Yüksek sürünme dayanımına sahiptir.

UYGULAMA ALANLARI

Yüksek sıcaklıklarda aşınma ve tokluk beklentisinin yüksek olduğu proseslerde kullanılabilir. Yüksek meneviş direnci gereken, yüksek sıcaklıklarda sertlik düşüşü istenmeyen uygulamalarda da kullanılabilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

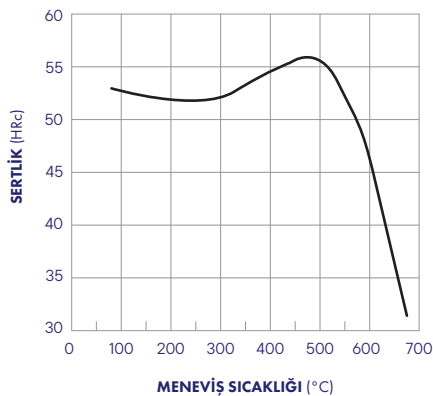
- ✘ Alüminyum ekstrüzyonda yüksek mukavemet gerektiren girift profil kalıpları
- ✘ Sıcak dövme kalıpları
- ✘ Metal enjeksiyon kovanları
- ✘ Alçak basınç metal enjeksiyon prosesinde alt ve üst kalıplar

TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Tavlanmış (+A) max. 229 HBW
- ✘ EFS-tavlı (extra fine structure)

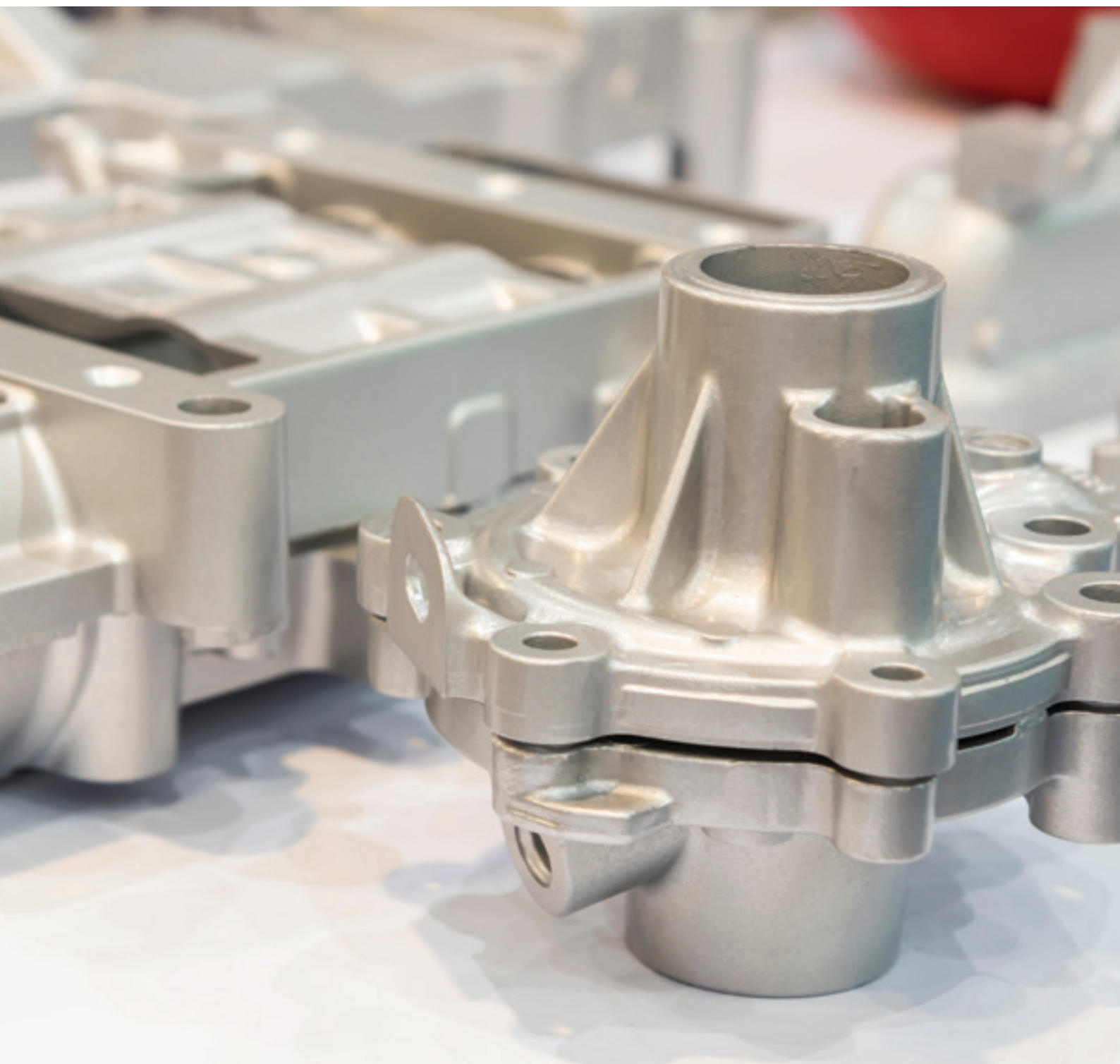
ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	720 - 880	Hava (fırında)
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	1020 - 1050 (Sertleştirme) Meneviş diyagramı aşağıda gösterilmiştir.	Yağ, polimer, tuz banyosu, hava Hava
Gerilim giderme (+SR)	Meneviş sıcaklığından yaklaşık 40°C düşük.	Hava (fırında)



MENEVİŞ İÇİN ÖNERİLER

- ✘ Birinci meneviş, ikincil sertleşme aralığının yaklaşık 30°C üstünde ve sertleştirmeden hemen sonra yapılmalıdır. İkinci meneviş, istenen sertliğe göre belirlenmelidir.
- ✘ Üçüncü meneviş, ikinci menevişi yaklaşık 40°C altında yapılmalıdır.



BGH DieCast One

SICAK
İŞ TAKIM
ÇELİĞİ

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,36	0,35	0,28	5,10	2,25	0,55

MALZEME ÖZELLİKLERİ

BGH DieCast One, daha yüksek mekanik özellikler için kimyasal bileşimi optimize edilmiş patent sıcak iş takım çeliğidir. ESR üretim kalitesi ile mükemmel homojenlik ve iç yapı temizliği sağlanmıştır. Çok yüksek ısı yorulma direncine sahiptir. Yüksek sıcaklıklardaki mükemmel aşınma dayanımı ve mukavemeti sayesinde, yükselen beklentileri karşılayabilecek premium seviyededir.

UYGULAMA ALANLARI

En yüksek mekanik ve fiziksel beklentilerin olduğu, yüksek performans istenen sıcak iş prosesleri ve yüksek tokluk ihtiyacı olan soğuk iş proseslerinde kullanılabilir. Ayrıca yüksek aşındırıcı takviyeli plastik enjeksiyon prosesleri için de kullanıma uygundur.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

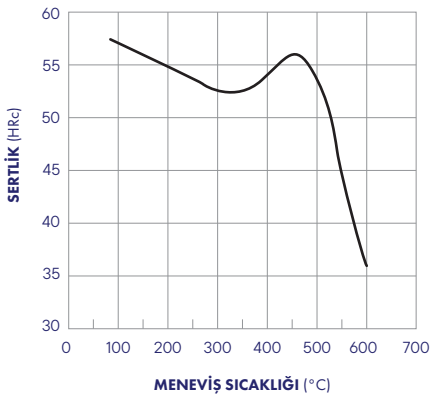
- ✘ Yüksek basınçlı döküm kalıp çekirdekleri (HPDC)
- ✘ Sıcak dövme kalıpları
- ✘ Yüksek tokluk gerektiren kesme kalıplarında
- ✘ Sıcak şekillendirme kalıplarında

TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Tavlanmış (+A) max. 229 HBW

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	720 - 880	Hava (fırında)
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	1000 - 1030 (Sertleştirme) Meneviş diyagramı aşağıda gösterilmiştir.	Azot (min. 5 bar), yağ, polimer, tuz banyosu, Hava
Gerilim giderme (+SR)	Meneviş sıcaklığından yaklaşık 40°C düşük.	Hava (fırında)



Meneviş diyagramı, 1030°C östenitleme sıcaklığına göre verilmiştir.

MENEVİŞ İÇİN ÖNERİLER

- ✘ Birinci meneviş, ikincil sertleşme aralığının yaklaşık 30°C üstünde ve sertleştirmeden hemen sonra yapılmalıdır.
- ✘ İkinci meneviş, istenen sertliğe göre belirlenmelidir.
- ✘ Üçüncü meneviş, ikinci menevişi yaklaşık 40°C altında yapılmalıdır.

BGH Tough One

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
BGH Tough One	0,35	0,15	0,35	5,00	1,90	0,55
1.2343 DIN	0,37	1,00	0,40	5,20	1,30	0,40

MALZEME ÖZELLİKLERİ

1.2343, sıcaklık değişimlerine ve aşınmaya karşı yüksek dayanımlı, Cr-Mo-V alaşımli sıcak iş takım çeliğidir. BGH Tough One, optimize edilmiş kimyası ile mekanik özellikleri iyileştirilmiş ve modifiye edilmiş 1.2343 bazlı bir sıcak iş takım çeliğidir. Bir çok proseste, yüksek mekanik özellikleri sayesinde ESR kalite malzemelerden çok daha yüksek performans sergiler.

UYGULAMA ALANLARI

Aşınmaya ve sıcaklık değişimlerine karşı dayanım ve çok yüksek tokluk gerektiren tüm sıcak iş uygulamalarında kullanılabilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

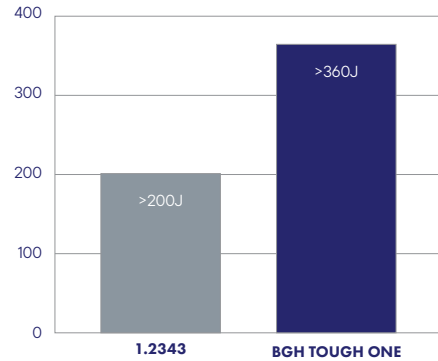
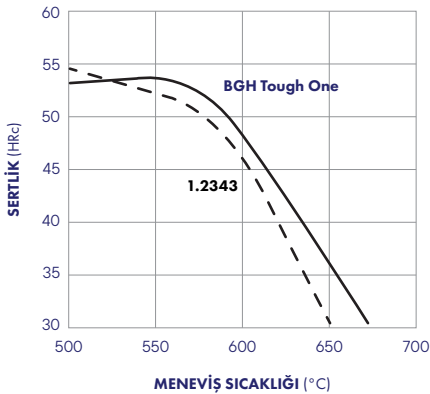
- ✘ Ekstrüzyon kalıpları ve pres parçaları
- ✘ Yüksek basınçlı döküm kalıpları
- ✘ Plastik enjeksiyon kalıpları
- ✘ Preste dövme kalıpları
- ✘ Sıcak kesme bıçakları

TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Tavlanmış (+A) max. 229 HBW
- ✘ Sertleştirilmiş ve menevişlenmiş (+QT) -isteğe bağlı-
- ✘ EFS-tavlı (extra fine structure)
- ✘ İsteğe bağlı olarak ESR kalite üretim yapılabilir

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	820 - 880	Hava (fırında)
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	1010 - 1050 (Sertleştirme) 500-550 (Menevişleme)	Azot (min. 5 bar), yağ, polimer Hava
Gerilim giderme (+SR)	600-650	Hava (fırında)



1.2714

56NiCrMoV7

SICAK
İŞ TAKIM
ÇELİĞİ

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
0,56	0,55	0,70	1,10	0,55	1,75	0,10

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Hem ön sertleştirilmiş hem de yumuşak tavlı olarak kullanılabilen, yüksek sıcaklık mukavemeti iyi, tokluğu mükemmel olan Cr-Ni alaşımlı sıcak iş takım çeliğidir.

UYGULAMA ALANLARI

Yüksek çekme mukavemeti ihtiyacı olan her boyutta pres ve dövme kalıplarında kullanılabilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✘ Alüminyum ekstrüzyon kalıp arkası ve bolster
- ✘ Preste dövme kalıpları
- ✘ Çekiçte dövme kalıpları

TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Tavlınmış (+A) max. 255 HBW

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlınmış (+A)	710-740	Hava
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	760-900	Hava

YAĞDA SOĞUTMA SONRASI

Meneviş °C	100	200	300	400	450	500	550	600	600
HRC	57	54	52	49	47	46	43	38	34
N/mm ²	2120	1910	1790	1620	1530	1480	1360	1200	1080

HAVADA SOĞUTMA SONRASI

Meneviş °C	100	200	300	400	450	500	550	600	600
HRC	55	52	50	47	45	43	40	36	32
N/mm ²	1980	1790	1670	1530	1440	1360	1260	1140	1020

1.2714 Mod.

56NiCrMoV7 Mod.

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
0,56	0,25	0,90	1,10	0,70	2,00	0,10

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Standart 1.2714 malzemeye göre iyileştirilmiş yüksek sıcaklık dayanımı ve aşınma dayanımına sahiptir. Çok yüksek tokluğa sahip Cr-Ni-Mo alaşımlı ön sertleştirilmiş sıcak iş takım çeliğidir.

UYGULAMA ALANLARI

Yüksek mukavemet ve arttırılmış aşınma dayanımı ihtiyacı olan büyük boyutlardaki pres ve dövme kalıplarında kullanılabilir. Ayrıca, kalıp hamili olarak da kullanılabilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✘ Presto dövme kalıpları
- ✘ Çekiçte dövme kalıpları
- ✘ Metal enjeksiyon kalıp hamilleri
- ✘ Ekstrüzyon kalıp arkası ve bolster

TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Tavlanmış (+A) max 255 HBW
- ✘ Ön sertleştirilmiş (+QT) 380-415 HBW

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	710-740	Hava
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	820 - 900 (sertleştirme)	Hava

YÜKSEK SICAKLIKTAKİ AKMA DAYANIMI

SERTLEŞTİRME VE MENEVİŞ YAPILMIŞ	SICAKLIĞA GÖRE %0.2 AKMA DAYANIMI (MPa)			
	450°C	500°C	550°C	600°C
~1550	900	750	465	230
~1350	815	600	400	215
~1200	640	480	315	170

1.2379

X 155 CrVMo 12 1

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Mn	Cr	Mo	V
1,55	0,40	12,00	0,75	0,95

MALZEME ÖZELLİKLERİ

%12 Krom (Cr) içeren ledebüritik soğuk iş takım çeliğidir. Yapısındaki iri karbürler sebebiyle özellikle abrasif aşınma dayanımı yüksektir.

UYGULAMA ALANLARI

Yüksek aşınma dayanımı ve basma mukavemeti sebebiyle hem kesme uygulamalarında hem de soğuk şekillendirme uygulamalarında kullanılabilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✂ Kesme ve hassas kesme kalıpları
- ✂ Sıvama kalıpları
- ✂ Form verme kalıpları
- ✂ Ovalama topları
- ✂ Zimbalar
- ✂ Endüstriyel bıçaklar
- ✂ Dilme bıçakları ve geri dönüşüm bıçakları

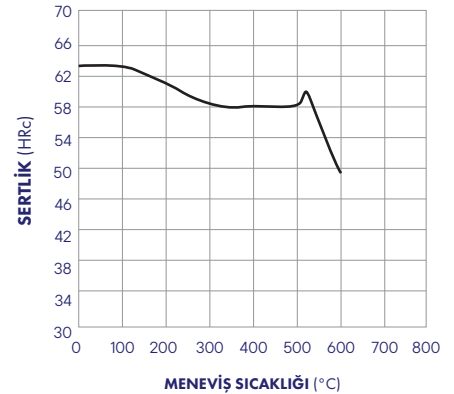
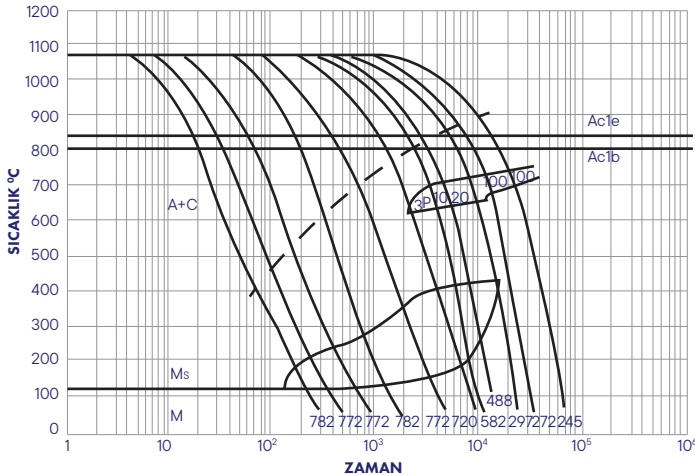
TESLİM KOŞULLARI

- ✂ Tavlanmış (+A) max. 250 HBW

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	830-860	Hava (fırında)
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	1000-1050 (Sertleştirme)	Yağ, hava

SÜREKLİ ZAMAN-SICAKLIK-DÖNÜŞÜM DİYAGRAMI



1.2767

X 45 NiCrMo 4

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Mn	Cr	Mo	Ni	V
0,45	0,35	1,35	0,23	3,90	0,05

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Basma dayanımı ve mukavemeti çok yüksek olan Ni alaşımlı soğuk iş takım çeliğidir. Yüksek tokluğu sayesinde ağız atmalarına ve dökülmelerine karşı dayanımı yüksektir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✂ Soğuk dövme kalıpları
- ✂ Geri dönüşüm bıçakları
- ✂ Endüstriyel bıçaklar

UYGULAMA ALANLARI

Çok yüksek tokluk ihtiyacı olan veya yüksek basma dayanımı gerektiren soğuk iş uygulamalarında kullanılabılır.

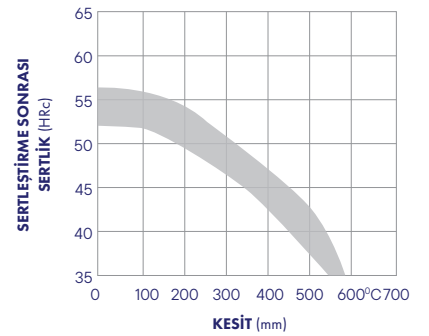
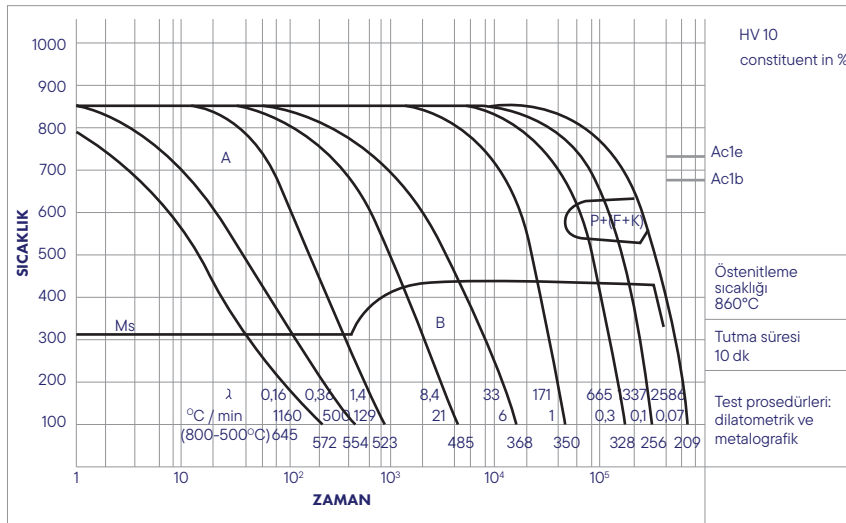
TESLİM KOŞULLARI

- ✂ Tavlanmış (+A) max. 262 HBW

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	610-650	Hava (fırında)
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	840-870 (Sertleştirme)	Yağ (önerilen), hava

SÜREKLİ ZAMAN-SICAKLIK-DÖNÜŞÜM DİYAGRAMI



BGH Cut One

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Si	Cr	Mo	V	W
1,1	1,1	7,8	1,4	2,3	1,1

MALZEME ÖZELLİKLERİ

BGH Cut One, yüksek aşınma dayanımı ve yüksek tokluğun birlikte kullanılabilmesi için optimize edilmiş %8 kromlu soğuk iş takım çeliğidir. BGH Cut One, tokluk değerleri artırılırken aşınma dayanımının düşürülmemesi için özel alaşım konsepti ile üretilmekte ve V-Mo-W karbür yapıları oluşturulmaktadır. BGH Cut One, toz metalurjik soğuk iş takım çeliklerine daha ekonomik bir alternatif olarak üretilmektedir.

UYGULAMA ALANLARI

Yüksek aşınma dayanımının yanında çok yüksek tokluk ihtiyacı bulunan soğuk iş uygulamalarında kullanılabilir. Ağız atmaları veya çatlak oluşumlarının önüne geçebilmek adına tercih edilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✂ Kesme ve hassas kesme kalıpları
- ✂ Geri dönüşüm bıçakları ve endüstriyel bıçaklar
- ✂ Ovalama topu ve ovalama tarakları
- ✂ Form verme kalıpları
- ✂ Sıvama kalıpları
- ✂ Zimbalar

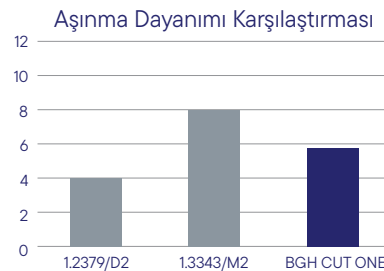
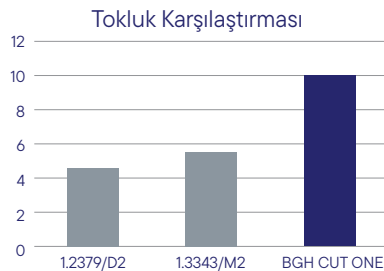
TESLİM KOŞULLARI

- ✂ Tavlanmış (+A) max. 250 HBW

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	900	540°C fırında, hava
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	1010 - 1090 (Sertleştirme) 510-540 (Menevişleme)	Hava, azot (min. 5 bar), yağ, polimer Hava, azot (min. 5 bar), yağ, polimer
Gerilim giderme (+SR)	600-700	540°C fırında, hava

MALZEME DAVRANIŞLARI



BGH Cut One özellikleri ve benzer takım çelikleri ile karşılaştırılması

1.3343

S 6-5-2

YÜKSEK
HIZ ÇELİĞİ
(HSS)

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Cr	Mo	V	W	Co
0,90	4,1	5,00	1,90	6,40	0,90

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Çok yüksek aşınma dayanımı olan, yüksek sıcaklıklarda da mekanik özelliklerini koruyabilen yüksek hız çeliğidir.

UYGULAMA ALANLARI

Çok yüksek aşınma dayanımı ve mukavemet gerektiren soğuk iş uygulamalarında kullanılabilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✂ Kesme ve hassas kesme kalıpları
- ✂ Form verme kalıpları
- ✂ Azdırma bıçakları
- ✂ Ovalama topları ve tarakları
- ✂ Broşlar
- ✂ Soğuk dövme kalıpları
- ✂ Zimbalar

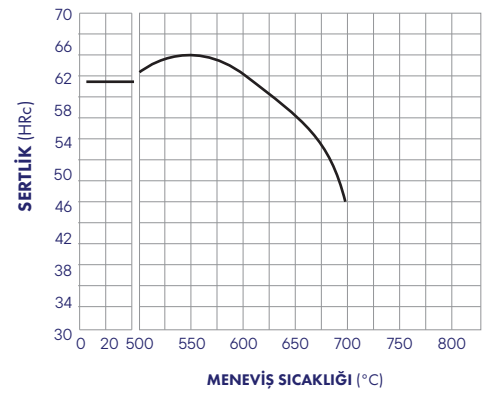
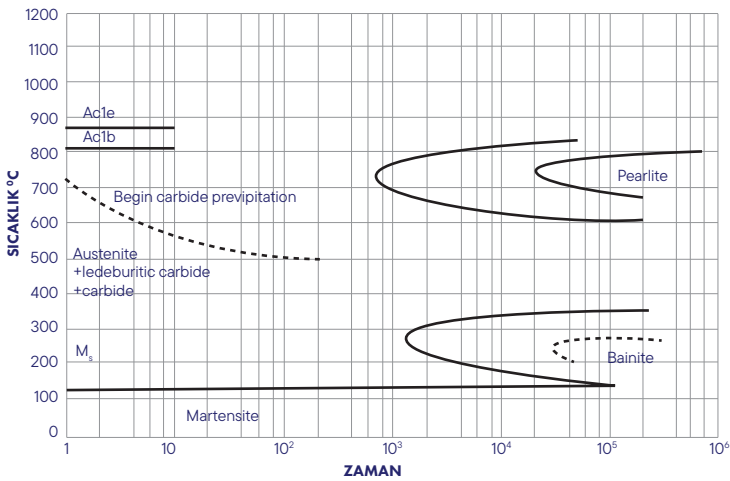
TESLİM KOŞULLARI

- ✂ Tavlanmış (+A) - 240-300 HBW

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	820-860	Hava (fırında)
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	1180-1230 (Sertleştirme)	Yağ, hava

SÜREKLİ ZAMAN-SICAKLIK-DÖNÜŞÜM DİYAGRAMI



1.3243

HS6-5-2-5

YÜKSEK
HIZ ÇELİĞİ
(HSS)

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

C	Cr	Mo	V	W	Co
0,95	4,10	5,00	1,90	6,30	4,80

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Çok yüksek aşınma dayanımına sahip, kobalt içeriği sayesinde ısı ile sertlik kaybı yaşamayan yüksek hız çeliğidir.

UYGULAMA ALANLARI

Çok yüksek aşınma dayanımı ve mukavemet gerektiren soğuk iş uygulamalarında kullanılabilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✂ Kesme ve hassas kesme kalıpları
- ✂ Matkap, freze, kılavuz vb kesici takımlar
- ✂ Broşlar
- ✂ Azdırma bıçakları
- ✂ Zimbalar

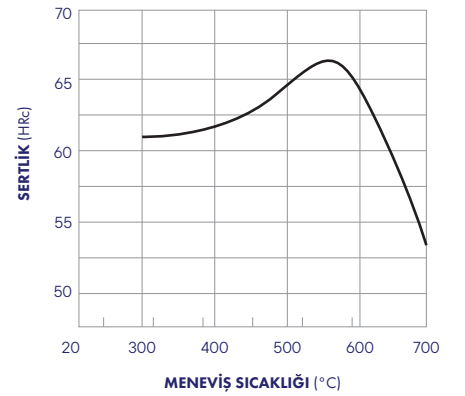
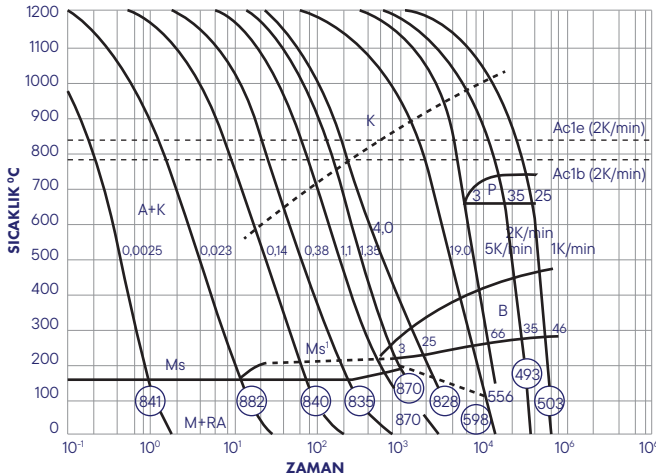
TESLİM KOŞULLARI

- ✂ Tavlanmış (+A) ~280-300 HBW

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	800-840	Hava (fırında)
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	1180-1230 (Sertleştirme)	Yağ, hava

SÜREKLİ ZAMAN-SICAKLIK-DÖNÜŞÜM DİYAGRAMI





1.8550

34CrAlNi7-10

NİTRASYON
ÇELİĞİ

MALZEME TANIMI

1.8550 DIN

STANDARTLAR

DIN EN 10085
DIN 17211

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al
min.	0,30	-	0,40	-	-	1,50	0,15	0,15	0,85
max.	0,37	0,40	0,70	0,025	0,015	1,80	0,25	0,25	1,15

Kimyasal kompozis-
yondaki özel isteğe
bağlı kısıtlama ve
değişiklikler ile alakalı
iletişime geçiniz.

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Çok iyi aşınma direncine ve yüzey sertliğine sahip
Cr-Ni-Al alaşımlı nitrasyon çeliğidir. Büyük kesitler için
uygundur. Kaynaklanabilirliği düşüktür.

UYGULAMA ALANLARI

Sonsuz vidalar, pistonlar ve eksantrik miller gibi yüksek yüzey
aşınmasına maruz kalan parçalar için kullanılabilir. İşleme
sonrası nitrasyon uygulanarak yüzey sertliği artırılır.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✘ Plastik enjeksiyon sonsuz vidaları
- ✘ Eksantrik miller
- ✘ Otomotiv endüstrisi

TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Sertleştirilmiş ve menevişlenmiş (+QT)
- ✘ Sertleştirilmiş, menevişlenmiş ve gerilim giderme
yapılmış (+QT +SR)
- ✘ Tavlınmış (+A) max. 248 HBW

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlınmış (+A)	650 - 700	
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	870 - 930 (Sertleştirme)	Yağ, Su
	580 - 700 (Sertleştirme)	
Nitrasyon	480 - 570	

MEKANİK ÖZELLİKLER DIN EN 10085'e göre sertleştirilmiş ve menevişlenmiş (+QT), oda sıcaklığında

Çap [d]	Akma Mukavemeti [N/mm ²]	Çekme Mukavemeti [N/mm ²]	Gerinim [%]	Tokluk [J] Charpy-V
16 ≤ d ≤ 40	≥ 680	900 - 1100	≥ 10	≥ 30
40 < d ≤ 100	≥ 650	850 - 1050	≥ 12	≥ 30
100 < d ≤ 160	≥ 600	800 - 1000	≥ 13	≥ 35
160 < d ≤ 250	≥ 600	800 - 1000	≥ 13	≥ 35

1.4057

X17CrNi16-2

KOROZYON
VE ISIYA DAYANIKLI
PASLANMAZ
ÇELİK

MALZEME TANIMI

1.4057 DIN
S43100 UNS
431 AISI

STANDARTLAR

DIN EN 10088-3
DIN EN 10250-4
ASTM A276, A479

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%) - acc. to DIN EN 10088-3 and ASTM A276

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
min.	0,12	-	-	-	-	15,0	1,5
max.	0,20	1,0	1,0	0,04	0,03	17,0	2,5

Talep üzerine müşteriye
özel spesifikasyonlarda
üretilebilir.

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Yüksek mukavemetli ve iyi tokluğa sahip Cr-Ni alaşımlı martenzitik paslanmaz çelik. Çok yüksek parlatılabilirliğe ve korozyon dayanımına sahiptir (PREN≈19).

UYGULAMA ALANLARI

Korozif ortamda yüksek mekanik yükler uygulanan parçalarda kullanılabilir. Ayrıca yüksek gerilimli miller, pistonlar ve valfler için kullanılabilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✘ Kimya ve petrokimya endüstrisi
- ✘ Cam kalıpları
- ✘ Dokunmamış tekstil endüstrisi
- ✘ Su ve atık su arıtma
- ✘ Petrol ve gaz endüstrisi

TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Sertleştirilmiş ve menevişlenmiş (+QT)
- ✘ Sertleştirilmiş, menevişlenmiş ve gerilim giderme yapılmış (+QT +SR)
- ✘ Tavlanmış (+A) max. 295 HBW

MEKANİK ÖZELLİKLER çözeltiye alma yapılmış (+AT), acc. DIN EN 10095

Kondisyon	Akma Mukavemeti [N/mm ²]	Çekme Mukavemeti [N/mm ²]	Uzama [%]	Çekme Mukavemeti [N/mm ²]
+A	-	≤ 950	-	-
+QT800	≥ 600	800 - 950	≥ 14	≥ 25
+QT900	≥ 700	900 - 1050	≥ 12	≥ 16

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	68 -800	Hava (fırında)
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	950 - 1050 (Sertleştirme) 750 - 800 (1. Meneviş) 650 - 700 (2. Meneviş)	Yağ, hava Yağ, hava Yağ, hava
Gerilim giderme (+SR)	950 - 1050 (Sertleştirme) 600 - 650 (Meneviş)	Hava (fırında)

1.4841

X15CrNiSi25-21

KOROZYON
VE ISIYA DAYANIKLI
PASLANMAZ
ÇELİK

MALZEME TANIMI

1.4841 DIN EN 10095
S31400 UNS
314 AISI

STANDARTLAR

DIN EN 10095
ASTM A276

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	N
min.		1,5	-	-	-	24,0	19,0	-
max.	0,20	2,5	2,0	0,045	0,015	26,0	22,0	0,11

Talep üzerine özel
spesifikasyonlarda
üretilebilir.

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Yüksek sıcaklıklarda mükemmel ısı dayanımına ve mekanik özelliklere sahip Cr-Ni alaşımlı östenitik paslanmaz çelik. Havada 1150°C'ye kadar tufal oluşumuna karşı dayanımlıdır. Ayrıca kimyasal korozyon dayanımı 1100°C'ye kadar çok yüksektir (PREN≈24-29).

UYGULAMA ALANLARI

Yüksek sıcaklıklarda, yüksek mekanik yüklere maruz kalan, korozyona ve tufal oluşumuna karşı yüksek dayanım gerektiren alanlarda kullanılabilir.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✖ Cam kalıpları
- ✖ Kimya ve petrokimya endüstrisi
- ✖ Otomotiv endüstrisi

TESLİM KOŞULLARI

- ✖ Çözeltiye alma yapılmış (+AT)

MEKANİK ÖZELLİKLER çözeltiye alma yapılmış (+AT), acc. DIN EN 10095

Akma Mukavemeti [N/mm ²]	Çekme Mukavemeti [N/mm ²]	Uzama [%]	Sertlik [HBW]
≥ 230	550 - 750	≥ 30	≤ 223

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Çözeltiye alma (+AT)	1050 - 1150	Su, hava

1.4462

X2CrNiMoN22-5-3

MALZEME TANIMI

1.4462 DIN
S32205/F60 UNS
S31803/F51 AISI

STANDARTLAR

DIN EN 10088-3 Norsok M-630 ASTM A479/A479M
DIN EN 10250-4 ASTM A182/A182M ANSI/NACE MR 0103/ISO 17945
DIN EN 10272 ASTM A276/A276M ANSI/NACE MR 0175/ISO 15156-3

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	N
min.	-	-	-	-	-	22,0	3,0	4,5	0,14
max.	0,03	1,0	2,0	0,025	0,015	23,0	3,5	6,5	0,20

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Mükemmel korozyon direncine sahip östenitik-ferritik dubleks çeliktir. Yüksek akma ve çekme mukavemeti sunar, gerilmeli korozyon çatlaması ve çukur korozyonuna karşı mükemmel direnç gösterir (PREN ≈ 35,5).

UYGULAMA ALANLARI

Klorürlü ortamlar ve asitli gaz uygulamaları.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✖ İnşaat sektörü
- ✖ Açık deniz ve denizcilik uygulamaları
- ✖ Kimya ve petrokimya endüstrisi
- ✖ Kağıt endüstrisi

TESLİM KOŞULLARI

- ✖ Çözeltiye alınmış (+AT)

MEKANİK ÖZELLİKLER acc. DIN EN 10088-3

	Çap [mm]	Akma Mukavemeti [N/mm ²]	Çekme Mukavemeti [N/mm ²]	Uzama [%]	Tokluk [J]Charpy-V
acc. DIN EN 10088-3	≤ 160	≥ 450	650 - 880	≥ 25	≥ 100
acc. ASTM A276/A276M	≤ 160	≥ 450 (65 ksi)	≥ 665 (95 ksi)	≥ 25	≥ 45

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Çözeltiye alma (+AT)	1020 – 1100	Suda, 260°C altında

1.4021

X20Cr13

MALZEME TANIMI

1.4021 DIN
S42000 UNS
420 AISI

STANDARTLAR

DIN EN 10088-3
DIN EN 10250-4
ASTM A276, ASTM F899 (Type 420A)

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
min.	0,16	-	-	-	-	12,0	-
max.	0,25	1,0	1,0	0,04	0,03	14,0	1,0

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Klor içermeyen, orta derecede agresif ortamlara karşı iyi korozyon direncine sahip %13 Cr içeren martenzitik paslanmaz çelik. Yüksek parlatılabilirliğe uygundur (PREN≈13).

UYGULAMA ALANLARI

Yüksek mekanik özelliklerin istendiği, orta derecede korozyon ortamlarda kullanılan parçalar.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✘ Kimya ve petrokimya endüstrisi
- ✘ Hidrolik sistemler
- ✘ Cerrahi aletler
- ✘ Çatal-bıçak takımları
- ✘ Dekoratif ev eşyaları

TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Sertleştirilmiş ve menevişlenmiş (+QT)
- ✘ Sertleştirilmiş, menevişlenmiş ve gerilim giderme yapılmış (+QT + SR)
- ✘ Tavlanmış (+A) max. 220 HBW

MEKANİK ÖZELLİKLER acc. DIN EN 10088-3

Kondisyon	Çap [mm]	Akma Mukavemeti [N/mm ²]	Çekme Mukavemeti [N/mm ²]	Uzama [%]	Tokluk [J]Charpy-V
+A	-	-	≤760	-	-
+QT700	≤160	≥500	700-850	≥13	≥25
+QT800	≤160	≥600	800-950	≥12	≥20

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	745 – 825	Hava (fırında)
Sertleştirme ve menevişleme (+QT700)	950 – 1050 (Sertleştirme) 650 – 750 (Meneviş)	Yağ, hava Yağ, hava
Sertleştirme ve menevişleme (+QT800)	950 – 1050 (Sertleştirme) 600 – 700 (Meneviş)	Yağ, hava Yağ, hava

1.4112

X90CrMoV18

MALZEME TANIMI

1.4112 DIN

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
min.	0,85	-	-	-	-	17,00	0,90	0,07
max.	0,95	1,00	1,00	0,04	0,03	19,00	1,30	0,12

STANDARTLAR

DIN EN 10088-3

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Yüksek aşınma ve korozyon direncine sahip, sertleştirilebilir, paslanmaz martenzitik bir çeliktir. ASTM'ye göre S44003 Type 440B'ye benzer. ESR'li versiyonu, homojenlik açısından en yüksek gereksinimleri karşılar, üstün mekanik özellikler ve hizmet ömrü sunar.

UYGULAMA ALANLARI

Aşınma dayanımı ve yüksek korozyon direnci gereken uygulamalar.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

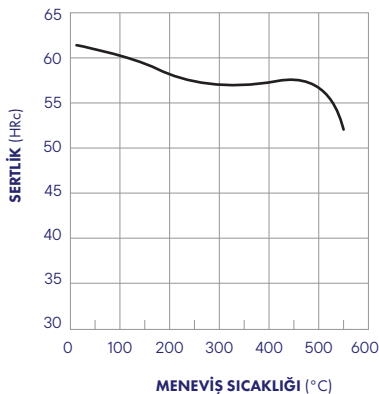
- ✘ Cerrahi aletler
- ✘ Kesici aletler
- ✘ Kimya ve petrokimya endüstrisi
- ✘ Gıda endüstrisi
- ✘ Yakıt enjeksiyonu

TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Tavlanmış (+A) max. 265 HBW

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	800 – 880	Hava (fırında)
Gerilim giderme (+SR)	620 – 680, min. 2h	Fırında
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	1000 – 1050 (Sertleştirme) 180 – 500 (Meneviş)	Yağ Hava



1.4122

X39CrMo17-1

MALZEME TANIMI

1.4122 DIN

STANDARTLAR

DIN EN 10088-3

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
min.	0,33	-	-	-	-	15,50	0,80	-
max.	0,45	1,00	1,50	0,04	0,03	17,50	1,30	1,00

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Yüksek aşınma direncine ve düşük klorür içeriğine sahip ortamlarda iyi korozyon direncine sahip martenzitik bir çeliktir. Korozyon direnci parlatma işlemi ile daha da geliştirilebilir.

UYGULAMA ALANLARI

Klorür içermeyen ortamlarda, aşınma ve korozyon direnci yüksek olması istenen parçalar.

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✘ Cerrahi aletler
- ✘ Bağlantı elemanları ve valfler
- ✘ Polimer işleme
- ✘ Kesici aletler

TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Tavlanmış (+A) max. 280 HBW
- ✘ Sertleştirilmiş ve menevişlenmiş (+QT)

MEKANİK ÖZELLİKLER acc. DIN EN 10088-3

Çap [mm]	Akma Mukavemeti [N/mm ²]	Çekme Mukavemeti [N/mm ²]	Uzama [%]	Tokluk [J]Charpy-V
≤60	≥ 550	750-950	≥ 12	≥ 15
60<d≤160	≥ 550	750-950	≥ 12	≥ 10

ISIL İŞLEM

	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Tavlanmış (+A)	750 – 850	Hava (fırında)
Sertleştirme ve menevişleme (+QT)	980 – 1060 (Sertleştirme) 650 – 750 (Meneviş)	Yağ veya benzeri Hava

1.4542

X5CrNiCuNb16-4

MALZEME TANIMI

1.4542
S17400
630
17-4 PH

DIN
UNS
AISI

STANDARTLAR

DIN EN 10088-3
ASTM A564M

KİMYASAL KOMPOZİSYON (%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Nb+Ta
min.	-	-	-	-	-	15,00	3,00	3,00	5x0
max.	0,07	0,70	1,00	0,04	0,03	17,50	5,00	5,00	45C

MALZEME ÖZELLİKLERİ

Hafif asidik koşullar altında yüksek akma mukavemeti, yüksek aşınma direnci ve korozyon direncine sahip, çökelmeyle sertleşebilen, korozyona dirençli martenzitik çeliktir (PREN > 15).

SIK KULLANILAN UYGULAMALAR

- ✘ Dokunmamış kumaş endüstrisi
- ✘ Teknik tekstiller
- ✘ Kimya ve petrokimya endüstrisi
- ✘ Havacılık ve uzay
- ✘ Türbin kanatları
- ✘ Sensörler ve tartım teknolojisi

TESLİM KOŞULLARI

- ✘ Çözeltiye alınmış (+AT)
- ✘ Çözeltiye alınmış, çökelme sertleşmesi (+P)

MEKANİK ÖZELLİKLER +QT750 acc. DIN EN 10088-3

Kondüsyon ASTM	DIN	Akma Mukavemeti [N/mm ²]	Çekme Mukavemeti [N/mm ²]	Uzama [%]	Sertlik [HBW]	Tokluk [J]Charpy-V
A	+AT	-	≤ 1200	-	≤ 363	-
-	+P800	≥ 520	800 - 950	≥ 18	-	≥ 75 [at RT]
H1150D	-	≥ 725	≥ 860	≥ 16	255 - 311	≥ 41 [at RT]
H1150	≈ +P930	≥ 725	≥ 930	≥ 16	≥ 277	≥ 41 [at RT]
H1100	≈ +P960	≥ 795	≥ 965	≥ 14	≥ 302	≥ 34 [at RT]
-	+P1070	≥ 1000	1070 - 1270	≥ 10	-	-

ISIL İŞLEM

	ASTM	DIN	SICAKLIK [°C]	SOĞUTMA ORTAMI
Çözeltiye alma	A	+AT	1025 - 1055	32°C altında hava
Çökelme sertleşmesi	-	+P800	760/2h + 620/4h	32°C altında hava
Çökelme sertleşmesi	H1150D	-	620/2h + 620/4h	32°C altında hava
Çökelme sertleşmesi	H1150	≈ +P930	620/4h	32°C altında hava
Çökelme sertleşmesi	H1100	≈ +P960	595/4h	32°C altında hava
Çökelme sertleşmesi	-	+P1070	550/4h	32°C altında hava



KOROZYON VE ISIYA DAYANIKLI PASLANMAZ ÇELİKLER

- ✘ EAF/VIM ergitme, AOD/VOD ikincil rafinasyon ve ESR/VAR yeniden ergitme yöntemleri ile yüksek metalürjik saflık derecesinde malzemeler üretilir.
- ✘ Ergitmeden sevkıyata kadar tam kontrol sağlanan çelik üretiminde üstün güvenilirlik.
- ✘ Çok düşük miktarda fosfor, sülfür ve oksijen içeriği.
- ✘ Dünya standartlarında ısıtım işlem tesisleri
- ✘ En son teknolojiye sahip otomatik test ekipmanlarında %100 ultrasonik çatlak testi yapılmaktadır.
- ✘ Modernize edilmiş laboratuvarlar.
- ✘ Müşterilerimize fayda sağlamak için uygulama odaklı Ar-Ge.
- ✘ ASME ve NACE gerekliliklerime uygun üretim. ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 ve ISO16949
- ✘ gibi uluslararası standartlara uygunluk.
- ✘ ABS, TÜV, LRS, DNV-GL, BV, NORSOK ve bir çok lider kuruluş tarafından onaylı
- ✘ Malzeme kimyasalı, ısıtım işlemi ve/veya diğer koşulları müşteri isteğine göre düzenlenebilir.

ÇELİK TÜRÜ

DIN EN	AISI	UNS	TİCARİ İSMİ
1.4045	416	S41600	
1.4006	410	S41000	
1.4021	420	S42000	
1.4057	431	S3100	
1.4109	440A	S44002	
1.4112	440B	S44003	
1.4125	440C	S44004	
1.4313	415	S14500	F6NM
1.4404	316L	S31603	
1.4406	316LN	S31653	
1.4410		S32750	F53
1.4415		S41427	S13Cr

DIN EN	AISI	UNS	TİCARİ İSMİ
1.4418			A484
1.4462		S32205	F51
1.4501		S32760	F55
1.4542	630	S17400	17-4 PH
1.4545		S15500	15-5 PH
1.4550	347	S34700	
1.4828	309	S30900	
1.4841	314	S31400	
1.4845	310S	S31008	
1.4903	A213	S50460/S59180	F91
1.4923			X22

SAVUNMA VE SİLAH SANAYİİ İÇİN ÖZEL ÇELİKLER

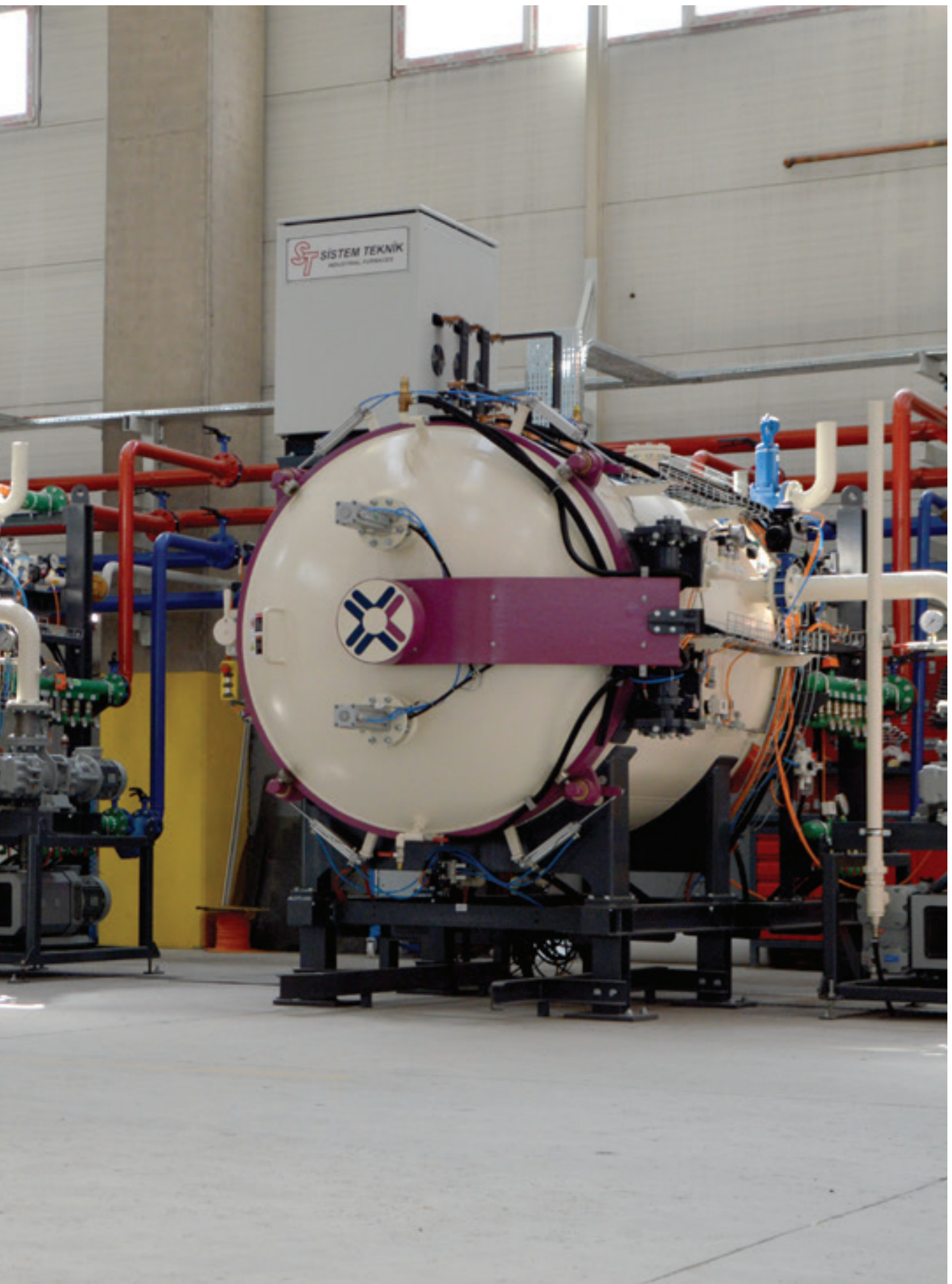
MÜKEMMEL TEKNOLOJİDEN YÜKSEK KALİTELİ ÇELİĞE

- ✘ EAF/VIM ergitme, AOD/VOD ikincil rafinasyon ve ESR/VAR yeniden ergitme yöntemleri ile yüksek metalürjik saflık derecesinde malzemeler üretilir.
- ✘ Ergitmeden sevkiyata kadar tam kontrol sağlanan çelik üretiminde üstün güvenilirlik.
- ✘ Dünya standartlarında ısıtma tesisleri
- ✘ En son teknolojiye sahip otomatik test ekipmanlarında %100 ultrasonik çatlak testi yapılmaktadır.
- ✘ Bütün malzemelerin yüzeyleri Eddy Current testi ile kontrol edilmektedir.
- ✘ Modernize edilmiş laboratuvarlar.
- ✘ Müşterilerimize fayda sağlamak için uygulama odaklı Ar-Ge.
- ✘ ISO 9001, ISO 14001 ve ISO 50001 gibi uluslararası standartlara uygunluk.
- ✘ Avrupa'nın ve Kuzey Amerika'nın en önemli silah üreticileri ve savunma sanayii firmalarından onaylı.
- ✘ DFAR (Savunma Federal Satın Alma Yönetmeliği) ile tam uyumlu.

ÇELİK TÜRÜ

DIN EN	AISI	UNS
1.4005	416R	S41600
1.4005	416	S41600
1.4006	410	S41000
1.4021	420	S42000
1.4542	17-4 PH (630)	S17400
1.7765	(32CrMoV12-10)	
1.8159	6150	G61500
1.6523	8620	G86200
1.6657	9310	
1.7225	4140	G41400
1.7228	4150	G41500
1.7701	41V50	
1.5752	3310	

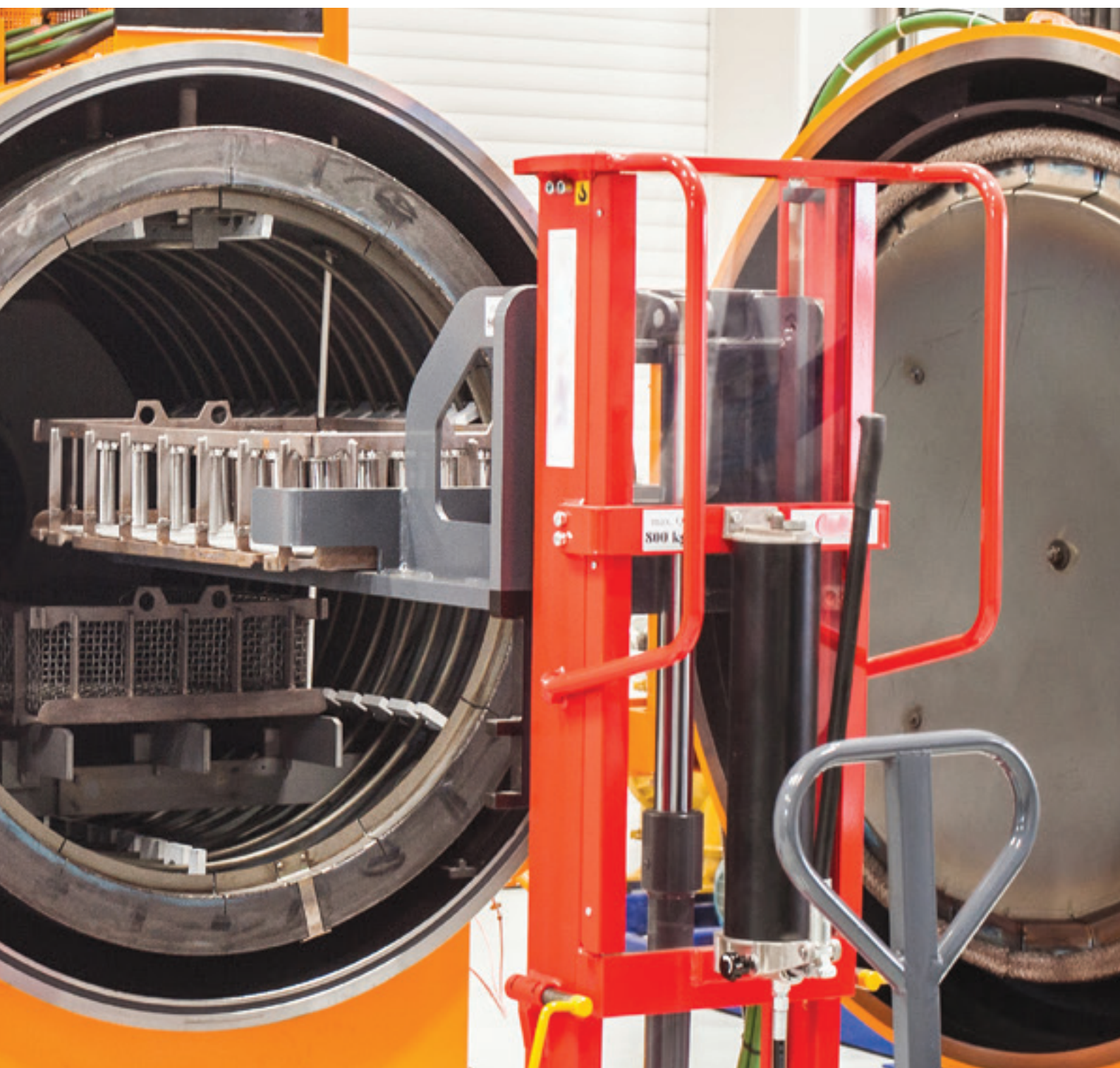




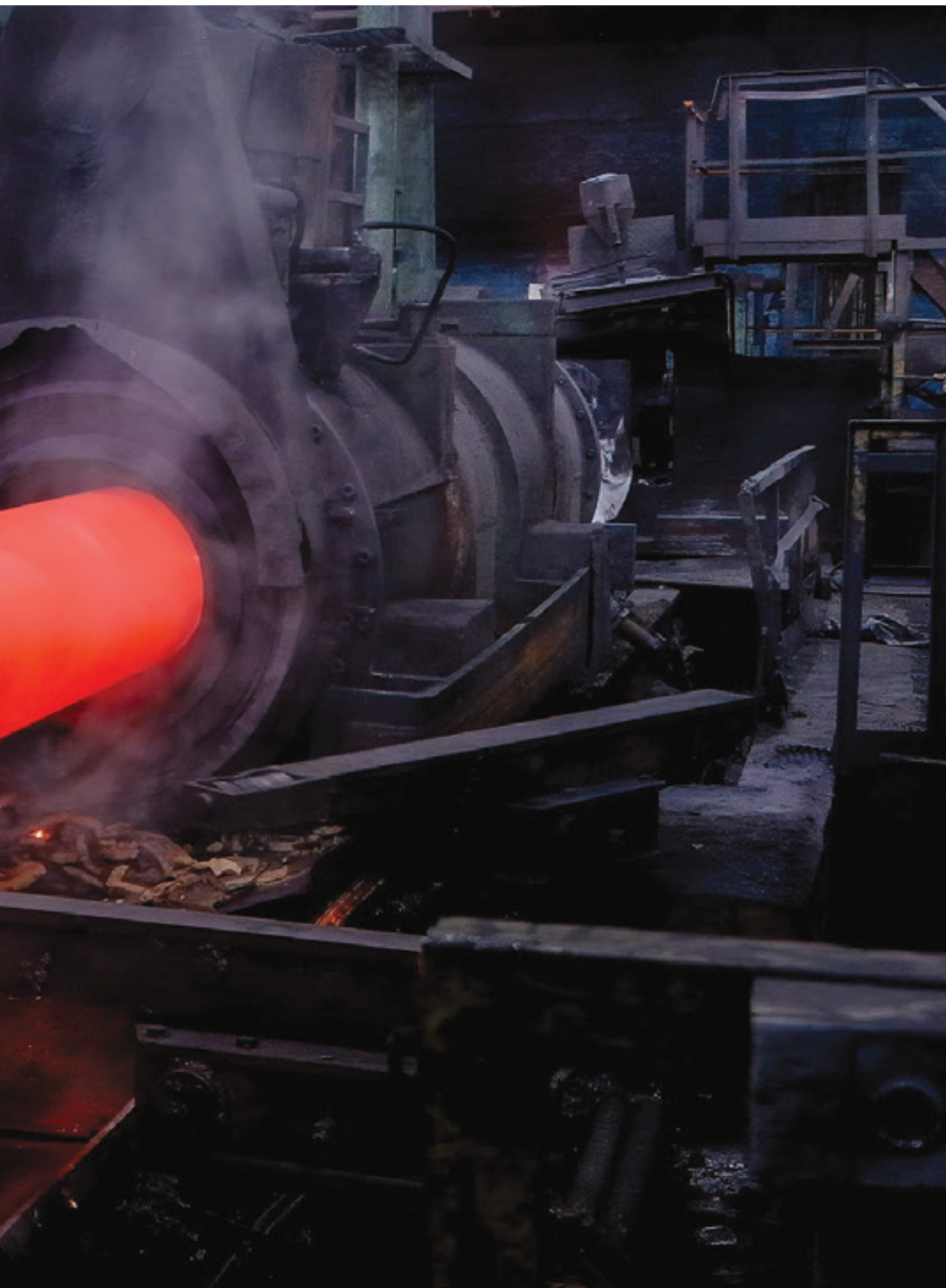
ISIL İŞLEM

Metal ve alaşımlarının kontrollü bir şekilde ısıtılması, belirli bir sıcaklıkta tutulması ve yine kontrollü bir şekilde oda sıcaklığına soğutulması işlemlerine ısıt işlem adı verilir.

Her malzemenin kendisine ait faz dönüşümüne göre uygulanacak ısıt işlem prosesine karar verilir ve bu proses ile malzemenin mekanik özellikleri arttırılır. Kalıp çeliklerine uygulanacak ısıt işlemin doğru proses olması çok önemlidir ve performansı belirler.













BGH Kocaeli Özel Çelik A.Ş
Çerkeşli OSB Mah. İmes 3 Bulvarı A Apt. No:35 41455 Dilovası / Kocaeli
+90 (262) 503 27 77 pbx / www.bgh.com.tr