



İZKON ÇELİK

SAN. TİC. A.Ş.



EN GÜÇLÜ SERMAYEMİZ
MEMNUN MÜŞTERİMİZ

izkoncelik.com



HER GÜN DAHA İYİSİ İÇİN
UZMAN KADROMUZLA ÇALIŞIYORUZ

- HAKKIMIZDA -

İZKON ÇELİK Konya - Büsan Özel Organize Sanayi sanayisinde kurulmuş olup, 20 yılı aşkın süredir ticaretime demir-çelik ürünleri ile başlamış ve değişen pazar talepleri doğrultusunda ürün çeşitliliğini zaman içerisinde arttırarak ülkemizin bütün bölgelerine ulaşan güvenilir bir çelik tedarikçisi olmuştur. Bugün 2400 m² kapalı alan üzerinde KONYA/KARATAY bölgesinde, faaliyetlerini sürdürmektedir.

İZKON ÇELİK otomotiv yan sanayi başta olmak üzere yedek parça, ağır makine , makine imalat, savunma, tarım ve beyaz eşya sanayi ile bunların alt kollarına hitap eden sanayilere toptan, perakende ve kesimli olarak çelik ve metal ürünleri satışı yapılmaktadır. Satış aşamasında müşteri istekleri doğrultusunda veya kullanılacak işe uygun malzeme yönlendirmesi ile üretici firma garantileri ve kalite belgesiyle, paketleme ve sevkinde hassasiyetle, malzemeyi geriye dönük izlenebilirliğiyle, verdiğimiz sözlerin arkasında durarak uzun vadede beraber yürümeyi amaç edindik. Daima müşteri haklılığının esas olduğunu gözeterek en kuvvetli sermayemizin memnun müşteri olduğunun bilinciyle hizmet veriyoruz ve vermeye devam edeceğiz.

- MİSYON -

Doğru kalite- fiyat oranını sağlayarak geniş ürün yelpazesıyla tüketici beklentilerini en üst düzeyde karşılamak.

- VİZYON -

Müşteri ve çalışanlarımızın memnuniyeti ile çelik sanayi hizmetleri sektöründe Türkiye'de örnek şirket olmak.

GENEL YAPI ÇELİKLERİ	ST52-3 / S355J2 - S355JR - S355J0 - ST37-2 / S235JR
KARBON ÇELİKLERİ	1010 - 1020 - 1030 - 1040 - 1045 - 1050 - 1060
ISLAH ÇELİKLERİ	4140 - 5140 - 4340 - 34CRNiM06 - 25CRM04
SEMENTASYON ÇELİKLERİ	7131/16MNCR5 - 16MNCRS5 - 20MNCR5 - 20MNCRS5 - 18CRNiMO7-6 - 8620-8620H
OTOMAT ÇELİKLERİ	11SMNPB30/37 - 11SMN30/37 - 46S20 - 35S20 - 44SMN28
PASLANMAZ ÇELİKLER	X20CR13/AISI 420 - X5CrNi18-10/AISI 304
RULMAN ÇELİKLERİ	100CR6 - 100CRMNSI6-4

Karbon Çelikleri - Islah Çelikleri - Sementasyon Çelikleri - Otomat Çelikleri -
Paslanmaz Çelikler - Rulman Çelikleri - Soğuk İmalat Çelikleri -
Mikro Alaşım Çelikleri - Soğuk Lama / Kare - Sıcak Lama / Kare



AMADA CMB 100



KARMETAL VORTEX 150



AMADA-CTB-400-BAND-SAWS



KARMETAL ULTRA 300



BEKAMAK 130XS

- MAKİNE PARKURUMUZ -

KALİTE LABORATUVARIMIZIN SAHİP OLDUĞU MAKİNELER

HITACHI MARKA PMI MASTER PRO2 TAŞINABİLİR OPTİK EMİSYON SPEKTROMETRE - 1 ADET
HR SERİSİ ROCKWELL SERTLİK ÖLÇME CİHAZI - 1 ADET

İZMİR DEPOLARIMIZIN MAKİNE PARKURU

AMADA CMB 100 CNC - Ø26-Ø100 ARASI HASSAS KESİM CNC DAİRE TESTERE - 1 ADET
KARMETAL VORTEX 100 CNC - Ø15-Ø100 ARASI HASSAS KESİM CNC DAİRE TESTERE - 3 ADET
BEKAMAK BMD0 130XS CNC - Ø20-Ø130 ARASI HASSAS KESİM CNC DAİRE TESTERE - 1 ADET
KARMETAL VORTEX 150 CNC - Ø20-Ø150 ARASI HASSAS KESİM CNC DAİRE TESTERE - 3 ADET
KARMETAL ULTRA 300X300 - Ø300'E KADAR YÜKSEK PERFORMANSLI OTONOM ŞERİT TESTERE - 2 ADET
AMADA CTB400 - Ø400'E KADAR CNC ŞERİT TESTERE - 1 ADET
AMADA HFA400W - Ø400'E KADAR CNC ŞERİT TESTERE - 1 ADET

Ø280/ CUTERAL PAR 280 TAM OTOMATİK TESTERE TEZGAHI - 2 ADET
Ø280/ KESMAK ŞERİT TESTERE MAKİNESİ - 1 ADET
Ø300/ KARMETAL KDG 300X500 OTOMATİK ŞERİT TESTERE MAKİNESİ - 2 ADET
Ø330/ BEKAMAK BMSO-330CS YATAY ŞERİT TESTERE MAKİNESİ - 1 ADET
Ø350/ KESMAK ŞERİT TESTERE MAKİNESİ - 1 ADET
Ø400/ KARMETAL KDG 400X580 ŞERİT TESTERE MAKİNESİ - 1 ADET
Ø420/ BEKAMAK BMSO-420XS ŞERİT TESTERE MAKİNESİ - 1 ADET
Ø500/ KARMETAL WOS 500X550 ŞERİT TESTERE MAKİNESİ - 1 ADET
Ø800/ CUTERAL CSM 800 YARI OTOMATİK HİDROLİK SÜTUNLU TESTERE TEZGAHI - 1 ADET

KONYA FİRMAMIZIN MAKİNE PARKURU

AMADA CMB 100 CNC - Ø26-Ø100 ARASI HASSAS KESİM CNC DAİRE TESTERE - 1 ADET
KARMETAL ULTRA 300X300 - Ø300'E KADAR YÜKSEK PERFORMANSLI OTONOM ŞERİT TESTERE - 1 ADET
KARMETAL VORTEX 100 CNC - Ø15-Ø100 ARASI HASSAS KESİM CNC DAİRE TESTERE - 1 ADET
AMADA HFA400W - Ø400'E KADAR CNC ŞERİT TESTERE - 1 ADET

Ø300 /KARMETAL KDG 300X500 - OTOMATİK ŞERİT TESTERE MAKİNESİ - 1 ADET
Ø280/ KESMAK ŞERİT TESTERE MAKİNESİ - 4 ADET
Ø350/ KARMETAL KDG 350X570 - ŞERİT TESTERE MAKİNESİ - 2 ADET
Ø500/ KARMETAL WOS 500X550 - ŞERİT TESTERE MAKİNESİ - 1 ADET



SERTLİK ÖLÇÜM CİHAZI



SPEKTROMETRE

Taşıt, makine, motor yapımında az zorlanan parçalar, aktarma mili ve dişli gibi yüksek zorlanan parçalar, aks, pim vb gibi çok zorlanan parçalar, yapı ve makine parçaları, manivela kolu, burç, ölçü aleti, makara yapımında, inşaat sanayisinde kutu profil, çubuk ve sıcak haddelenmiş sanayi profilleri yapımında kullanılmak üzere tercih edilir.

Teknik Teslim Koşulları

ASTM A29 : Karbon ve Alaşımlı Çeliklerin Genel Gereksinimlerine İlişkin Standart

DIN 17200 : 1987 Islah İşlemi İçin Çelikler - Teknik Teslim Koşulları

EN 10083-2 : 2006 Islah İçin Çelikler - Bölüm 2 : Alaşımsız Çelikler İçin Teknik Teslim Şartları

KARBON ÇELİKLERİ				KİMYASAL DEĞERLER (%)				
Kalite	C	Si max	Mn	P max	S max	Cr max	Mo max	Ni max
SAE 1008	max. 0,10	-	0,30-0,50	0,040	0,050	-	-	-
SAE 1010	0,08-0,13	-	0,30-0,60	0,040	0,050	-	-	-
SAE 1020	0,18-0,23	-	0,30-0,60	0,040	0,050	-	-	-
SAE 1030	0,28-0,34	-	0,60-0,90	0,040	0,050	-	-	-
SAE 1040	0,37-0,44	-	0,60-0,90	0,040	0,050	-	-	-
SAE 1045	0,43-0,50	-	0,60-0,90	0,040	0,050	-	-	-
SAE 1050	0,48-0,55	-	0,60-0,90	0,040	0,050	-	-	-
SAE 1060	0,55-0,65	-	0,60-0,90	0,040	0,050	-	-	-
CK 45	0,42-0,50	0,40	0,50-0,80	0,035	0,050	-	-	-
C22E	0,17-0,24	0,40	0,40-0,70	0,030	max. 0,035	0,40	0,10	0,40
C22R					0,020-0,040			
C35E	0,32-0,39	0,40	0,50-0,80	0,030	max. 0,035	0,40	0,10	0,40
C35R					0,020-0,040			
C40E	0,37-0,44	0,40	0,50-0,80	0,030	max. 0,035	0,40	0,10	0,40
C40R					0,020-0,040			
C45E	0,42-0,50	0,40	0,50-0,80	0,030	max. 0,035	0,40	0,10	0,40
C45R					0,020-0,040			
C50E	0,47-0,55	0,40	0,60-0,90	0,030	max. 0,035	0,40	0,10	0,40
C50R					0,020-0,040			
C60E	0,57-0,65	0,40	0,60-0,90	0,030	max. 0,035	0,40	0,10	0,40
C60R					0,020-0,040			

- GENEL YAPI ÇELİKLERİ -

Çekme dayanımına göre ifade edilen yapı çelikleri, öncelikli olarak çekme gerilmeleri ve akma sınırı değerleri dikkate alınan, çelik konstrüksiyon, köprü yapımı, basınçlı kap ve donanımları, taşıt imalatı ve makine konstrüksiyonlarında kullanılmak üzere tercih edilir.

Genel bir kural olarak, yapı çelikleri her zaman akma noktasının altında (elastik bölgede) kullanılmasına rağmen, esneklik önemli bir özelliktir çünkü gerçek arızadan önce bir uyarı sinyali sağlar ve böylece arızanın şiddetini azaltır.

EN 10025-2 : 2004 Sıcak Haddelenmiş Yapısal Çelikler, Alaşımsız Yapı Çelikleri İçin Teknik Teslim Şartları

DIN 17100 Genel Yapı Amaçlı Çelikler

GENEL YAPI ÇELİKLERİ				KİMYASAL DEĞERLER (%)					
Kalite	C max			Si max	Mn max	P max	S max	N max	Cu max
	Ø≤16mm	16mm<Ø≤40 mm	Ø>40mm						
S235JR	0,17	0,17	0,20	-	1,40	0,035	0,035	0,012	0,55
S275JR	0,21	0,21	0,22	-	1,50	0,035	0,035	0,012	0,55
S355JR	0,24	0,24	0,24	0,55	1,60	0,035	0,035	0,012	0,55
S355J0	0,20	0,20	0,22	0,55	1,60	0,030	0,030	0,012	0,55
S355J2	0,20	0,20	0,22	0,55	1,60	0,025	0,025	-	0,55

GENEL YAPI ÇELİKLERİ				KİMYASAL DEĞERLER (%)				
Kalite	C max	Si max	Mn max	P max	S max	Cr max	Ni max	Cu max
St52-3	0,22	0,60	1,60	0,045	0,045	-	-	0,60

Islah çelikleri, kimyasal bileşimleri özellikle karbon miktarı bakımından, sertleştirilmeye elverişli olan ve ıslah işlemi sonunda belirli bir çekme dayanımında yüksek tokluk özelliği gösteren, alaşımlı ve alaşımsız makine imalat çelikleridir.

Islah çelikleri, ıslah işlemi sonunda kazandırdıkları üstün mekanik özelliklerden dolayı, çeşitli makine ve motor parçaları, dövme parçaları, somun, cıvata ve saplamalar, krank milleri, akslar, kumanda ve tahrik parçaları, piston kolları, çeşitli miller, dişliler ve şaft imalatı başta olmak üzere makine-imalat parçalarının önemli kısmını oluşturmurlar.

Teknik Teslim Koşulları

ASTM A29 : Karbon ve Alaşımlı Çeliklerin Genel Gereksinimlerine İlişkin Standart

EN 10277-5 : 2008 Parlak Çelik Malzemeler. Teknik Teslim Koşulları. Su Verme ve Temperlemeye Uygun Çelikler

EN 10083-3 : 2006 Su Verme ve Temperlemeye Uygun Çelikler. Alaşımlı Çelikler İçin Teknik Teslim Koşulları.

ISLAH ÇELİKLERİ				KİMYASAL DEĞERLER (%)				
Kalite	C	Si max	Mn	P max	S max	Cr max	Mo max	Ni max
SAE 5132	0,30-0,35	0,15-0,35	0,60-0,80	0,035	0,040	0,75-1,00	-	-
SAE 5140	0,38-0,43	0,15-0,35	0,70-0,90	0,035	0,040	0,70-0,90	-	-
SAE 4130	0,28-0,33	0,15-0,35	0,60-0,90	0,035	0,040	0,80-1,10	0,15-0,25	-
SAE 4135	0,28-0,38	0,15-0,35	0,70-0,90	0,035	0,040	0,80-1,10	0,15-0,25	-
SAE 4140	0,38-0,43	0,15-0,35	0,75-1,00	0,035	0,040	0,80-1,10	0,15-0,25	-
SAE 4340	0,38-0,43	0,15-0,35	0,60-0,80	0,035	0,040	0,70-0,90	0,20-0,30	1,65-2,00
34Cr4	0,30-0,37	0,40	0,60-0,90	0,025	max. 0,035	0,90-1,20	-	-
34CrS4					0,020-0,040			
41Cr4	0,38-0,45	0,40	0,60-0,90	0,025	max. 0,035	0,90-1,20	-	-
41CrS4					0,020-0,040			
25CrMo4	0,22-0,29	0,40	0,60-0,90	0,025	max. 0,035	0,90-1,20	0,15-0,30	-
25CrMoS4					0,020-0,040			
34CrMo4	0,30-0,37	0,40	0,60-0,90	0,025	max. 0,035	0,90-1,20	0,15-0,30	-
34CrMoS4					0,020-0,040			
42CrMo4	0,38-0,45	0,40	0,60-0,90	0,025	max. 0,035	0,90-1,20	0,15-0,30	-
42CrMoS4					0,020-0,040			
34CrNiMo6	0,30-0,38	0,40	0,50-0,80	0,025	0,035	1,30-1,70	0,15-0,30	1,30-1,70
30CrNiMo8	0,26-0,34	0,40	0,50-0,80	0,025	0,035	1,80-2,20	0,30-0,50	1,80-2,20
39NiCrMo3	0,35-0,43	0,40	0,50-0,80	0,025	0,035	0,60-1,00	0,15-0,25	0,70-1,00

- SEMENTE ÇELİKLERİ -

Yüzeyde sert ve aşınmaya dayanıklı çekirdekte ise daha yumuşak ve tok özelliklerin istendiği darbeli zorlanmalara dayanıklı parçaların imalinde kullanılan alaşımlı veya alaşımsız çeliklerdir. Sementasyon çelikleri dişliler, miller, piston pimleri, zincir baklaları, zincir dişilleri, ve makaraları, diskler, klavuz yatakları, rulmanlı yataklar, merdaneler, orta zorlamalı veya zorlamalı parçalar, kesici takımlar gibi parçaların imalinde kullanılır.

Teknik Teslim Koşulları

ASTM A304 : Sertleştirilebilirlik Koşullarına Tabi Karbon ve Alaşımlı Çelik Çubuklar için Standart Şartname

EN 10277-4 : 2008 Parlak Çelik Malzemeler, Teknik Teslim Koşulları. Sementasyon Çelikleri

EN 10084 : 2008 Sementasyon Çelikleri. Teknik Teslim Koşulları.

SEMENTE ÇELİKLERİ					KİMYASAL DEĞERLER (%)						
Kalite	C	Si max	Mn	P max	S max	Cr max	Mo max	Ni max	Cu max	Al	B
16MnCr5	0,14-0,19	0,40	1,00-1,30	0,025	max. 0,035	0,80-1,10	-	-	-	-	-
16MnCrS5					0,020-0,040						
20MnCr5	0,17-0,22	0,40	1,10-1,40	0,025	max. 0,035	1,00-1,30	-	-	-	-	-
20MnCrS5					0,020-0,040						
20NiCrMo2-2	0,17-0,23	0,40	0,65-0,95	0,025	max. 0,035	0,35-0,70	0,15-0,25	0,40-0,70	-	-	-
20NiCrMoS2-2					0,020-0,040						
SAE 8620H	0,17-0,23	0,15-0,35	0,65-0,95	-	-	0,35-0,65	0,15-0,25	0,35-0,75	-	-	-
18CrNiMo7-6	0,15-0,21	0,40	0,50-0,90	0,025	0,035	1,50-1,80	0,25-0,35	1,40-1,70	-	-	-
16MnCr5MOD	0,14-0,18	0,21-0,29	0,21-0,29	0,025	0,030	0,80-0,90	-	0,15	0,10	0,020-0,030	0,0030-0,0070
19CrNi5	0,16-0,21	0,15-0,35	0,15-0,35	0,025	0,20-0,40	0,80-1,20	0,10	0,80-1,20	0,30	0,020-0,050	-
19MnCr5C	0,15-0,21	0,15-0,35	0,15-0,35	0,025	-	0,80-1,10	-	-	0,30	0,020-0,050	-

Otomat çelikleri karbon oranı % 0.07 - %0.60 arasında değişen ve kükürt oranı % 0.15 ile % 0.40, fosfor oranı % 0.07 - 0.10 arasında olan çeliklerdir. Kükürt ve fosforun diğer tüm kalitelere azaltılmaya çalışmasına karşın, talaşlı işlem kabiliyetini artırmasından dolayı otomat çelikleri içine özellikle ilave edilir. İlave edilen bu elementler malzemede metalik kırılmalık sağlayarak, kısa kırılmalık talaş oluşumunu sağlar. Bunun yanı sıra kükürt ve fosfor ilavesi yağlama etkisi yaparak, parça dayanımının artmasına, temiz yüzey elde edilmesine imkan tanır.

Otomat çelikleri kurşun ile alaşımlandırılmış şekilde de bulunabilir. İlave edilen kurşun çeliğin mekanik özelliklerini değiştirmemekle birlikte yağlama özelliğini artırır.

Otomat çeliklerinin ıslah edebilme ve sementa edebilme özellikleri de vardır.

Teknik Teslim Koşulları

EN 10277-3 : 2008 Parlak Çelik Malzemeler, Teknik Teslim Koşulları. Otomat Çelikleri

EN 10087 : 1999 Otomat Çelikleri. Yarı Mamul, Sıcak Haddelenmiş Çubuklar İçin Teknik Teslim Koşulları.

OTOMAT ÇELİKLERİ				KİMYASAL DEĞERLER (%)					
Malz. No.	DIN (Eski)	DIN (Yeni)	SAE / AISI	C	Si	Mn	P max	S	Pb
ISIL İŞLEM UYGULANMAYAN									
1.0711	9 S 20		1212	0.00-0.12	0.10-0.35	0.75-1.10	0.03	0.08-0.13	-
1.0715	9SMn 28	11SMN30	1213	0.00-0.14	0.00-0.05	0.90-1.30	0.11	0.27-0.33	-
1.0718	9 SMnPb 28	11SMNPB30	12L13	0.00-0.14	0.00-0.05	0.90-1.30	0.11	0.27-0.33	0.20-0.35
1.0736	9 SMn 36	11SMN37	1215	0.00-0.14	0.00-0.05	1.00-1.50	0.11	0.34-0.40	-
1.0737	9 SMnPb 36	11SMNPB37	12L14	0.00-0.14	0.00-0.05	1.00-1.50	0.11	0.34-0.40	0.25-0.35
SEMENTASYON YAPILABİLEN									
1.0721	10 S 20		1108	0.00-0.12	0.10-0.035	0.75-1.10	0.03	0.08-0.13	-
1.0722	10SPb 20		11L08	0.07-0.13	0.00-0.40	0.70-1.10	0.060	0.15-0.25	0.20-0.35
ISLAH EDİLEBİLEN									
1.0726	35 S 20		1140	0.32-0.39	0.00-0.40	0.70-1.10	0.060	0.15-0.25	-
1.0727	45 S 20		1146	0.42-0.50	0.00-0.40	0.70-1.10	0.060	0.15-0.25	-
1.0728	60 S 20		-	0.57-0.65	0.10-0.30	0.70-1.10	0.060	0.18-0.25	-

- RULMAN ÇELİKLERİ -

Rulman çelikleri kaymalı yüzeyler ve birbiri üzerinde yuvarlanan hareketli kısımların sürtünmesiz olarak hareket etmesi gerektiği noktasal ve çizgisel temaslı parçaların imalatında kullanılır. Ray tekerleği, rulman, özel makara ve bilya yapımında kullanılır.

Teknik Teslim Koşulları

ISO 683-17: 2008 Isıl İşlem Çelikleri. Teknik Teslim Koşulları. Bilya ve Masura Rulman Çelikleri.

RULMAN ÇELİKLERİ				KİMYASAL DEĞERLER (%)					
Kalite	C	Si max	Mn	P max	S max	Cr	Mo max	Cu max	Al max
100Cr6	0,93-1,05	0,15-0,35	0,25-0,45	0,025	0,015	1,35-1,60	0,10	0,30	0,050
100CrMo7	0,93-1,05	0,15-0,35	0,25-0,45	0,025	0,015	1,65-1,95	0,15-0,30	0,30	0,050
100CrMnSi6-4	0,93-1,05	0,45-0,75	1,00-1,20	0,025	0,015	1,40-1,65	0,10	0,30	0,050

- PASLANMAZ ÇELİKLER -

Teknik Teslim Koşulları

EN 10088-5 : 2009 Korozyona Dirençli Çelik Çubuklar, Miller, Teller ve Parlak Ürünler İçin Teknik Teslim Koşulları.

PASLANMAZ ÇELİKLER				KİMYASAL DEĞERLER (%)						
Kalite	C max	Si max	Mn max	P max	S	Cr	Cu max	Mo	Ni	N max
AISI 303	0,10	1,00	2,00	0,045	0,15-0,35	17,00-19,00	1,00	-	8,00-10,00	0,10
AISI 304	0,07	1,00	2,00	0,045	0,030	17,00-19,00	-	-	8,00-10,50	0,10
AISI 304L	0,03	1,00	2,00	0,045	0,030	17,50-19,50	-	-	8,00-10,50	0,10
AISI 316	0,07	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50-18,50	-	2,00-2,50	10,00-13,00	0,10
AISI 316L	0,03	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50-18,50	-	2,00-2,50	1,00-13,00	0,10
AISI 420	0,16-0,25	1,00	1,50	0,40	0,030	12,00-14,00	-	-	-	-
AISI 430	0,08	1,00	1,00	0,40	0,030	16,00-18,00	-	-	-	-
AISI 431	0,12-0,22	1,00	1,50	0,040	0,030	15,00-17,00	-	-	1,50-2,50	-

PASLANMAZ ÇELİKLER				KİMYASAL DEĞERLER (%)						
Kalite	C max	Si max	Mn max	P max	S max	Cr	Ti max	Mo	Ni	N max
AISI 316Ti	0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50-18,50	0,70	2,00-2,50	10,50-13,50	-

Çelik Nedir?

Çelik, bir demir (Fe) Karbon (C) alaşımıdır. Karbon oranı genellikle % 0,1 - 2,1 aralığındadır. Çeliğin içerdiği karbon miktarı çeliğin sınıflandırılmasında etkin bir rol oynar. Karbon'dan başka farklı oranlarda alaşım elementleri ve empüritelere (saf olmayan kirlilik yaratan) bulunur. Çeliğe farklı özellikler kazandıran içerdiği elementlerin kimyasal bileşimi ve çeliğin iç yapısıdır. Çeliğe değişik oranlarda alaşım elementleri katılabileceği gibi, ıslah, normalizasyon vs. gibi ısı işlemleri ile içyapı da kontrol edilerek kullanım amacına göre değişik özelliklerde çelik elde edilir. Manganez (Mn), Fosfor (P), Kükürt (S) ve Silisyum (Si) üretim sırasında hammaddeden kaynaklanan elementler olup, çelik bünyesinde belirli oranlarda bulunur. Diğer elementler ise (Cr, Ni vs.) ferro-alyajlar halinde istenilen miktarlarda çelik bünyesine ilave edilir.

Çelik Üretimi

Modern çelik üretimi altı aşamaya ayrılabilir;

1. Demir Üretimi
2. Birincil Çelik Üretimi
3. İkincil Çelik Üretimi
4. Sürekli Döküm
5. Birincil Şekil Verme
6. Üretim, Fabrikasyon ve Son İşlem



- VAKUM VE TAMAMLAMA İŞLEMİ -

Son yıllarda çok temiz yapıya sahip çeliğe gereksinim ortaya çıkmıştır. Çok temiz çelik; içinde H, N, O gibi gazlar ile S, As ve nonmetalik inklüzyonların kalitesi ve miktarı, çeliğin sıcak işlenmesinde ve kullanım yerinde bir sorun çıkarmayacak düzeyde olması demektir. İşte bu tip özelliklerin üretimi için VOD (Vacuum Oxygen Decarburisation) metodu kullanılır. VOD prosesinin konvertörde uygulaması VOD-C yöntemi olarak bilinir. Bu da aynı kalitede biraz daha hızlı olarak çelik üretimi sağlar. Vakumda gaz alma vasıflı çelik üretiminin en önemli aşamalarından birisidir. Sıvı çelik bünyesindeki çözünmüş O, H, N gazları çeliğin üretiminde hatalara sebep olan en önemli safsızlıkların başında gelmektedir. Bu gazlar, kalıntı oluşumundan çatlak oluşumuna kadar birçok olumsuzluğa sebep olabilmektedir.

Genelde çelik döküm hataları şunlardır:

- Metalik olmayan kalıntılar
- Gaz boşlukları
- Döküm boşlukları
- Segregasyonlar (Birikimler)
- Alaşım segregasyonları
- Karbür segregasyonları

Vakum işlemi ile birlikte bu hataları minimize etmek, düşük karbon içerikli çelik üretmek, kimyasal kompozisyon aralıklarına yakın çelik üretmek, sürekli döküm işlemlerinde dökme sıcaklıklarını kontrol edebilmek ve yüksek kalitede çeliklerin üretimi sağlanır.

ÇELİKTE TAMAMLAMA VE ÇATLAK KONTROL İŞLEMLERİ

Tamamlama işlemi; kumlama, hassas doğrultma, doğrusalılık kontrolü, boyut kontrolü, karışıklık kontrolü, yüzey çatlak kontrolü ve iç hata kontrolü işlemlerinin bütünüdür.

Tamamlama işlem basamaklarının tamamı ilgili uluslararası standartlara istinaden yapılır.

Çelik malzemeler bileşimlerine göre Sade Karbonlu Çelikler ve Alaşımli Çelikler olarak sınıflandırılır. Sade Karbonlu Çelikler kendi için de düşük, orta ve yüksek karbonlu çelikler olarak gruplandırılır. Alaşımli Çelikler kendi içinde düşük ve yüksek alaşımli çelikler olarak gruplandırılır.

SADE KARBONLU ÇELİKLER

1. Düşük Karbonlu Çelikler

Max. % 0,20 arasında C içeren çeliklerdir.

2. Orta Karbonlu Çelikler

Bu gruptaki çelikler % 0,20 - 0,50 karbon içeren çeliklerdir.

3. Yüksek Karbonlu Çelikler

% 0,50'den daha fazla karbon içeren çeliklerdir.

ALAŞIMLI (VASIFLI) ÇELİKLER

1. Düşük Alaşımli Çelikler

Alaşım elementi ve elementlerinin toplamı % 5'ten az olan çeliklerdir.

2. Yüksek Alaşımli Çelikler

Alaşım elementi veya elementlerinin toplamı % 5'ten yüksek olan çeliklerdir.

YÜZEY İŞLEMLERİNE GÖRE ÇELİKLER

1. Sıcak Haddelenmiş Çelikler

2. Parlak Çelikler

Soğuk Çekme : Sıcak haddelenmiş çeliklerin daha hassas yüzey kalitesi elde etmek amacıyla kesitlerinin daha küçük bir kalıptan geçirilerek, kesitin küçültülüp, malzemelerin boyunun uzaması şeklinde uygulanan talaşsız şekillendirme yöntemidir.

Kabuk Soyma : Sıcak haddeleme sonrası malzemelerin yüzeyinde oluşan kılcal çatlakları gidermek amacıyla yapılan talaş kaldırma işlemidir.

Taşılama : Soğuk çekme ve kabuk soyma işlemlerinin yeterli olmadığı ve daha hassas yüzey kalitesinin istendiği durumlarda malzeme yüzeyine uygulanan işlemdir.

1.Çekme Mukavemeti – Çekme Dayanımı – Çekme Gerilmesi – Tensile Strength

Tasarımda en çok önemsenen özellikler, malzemelerin ne kadar dayanıklı oldukları ve ne ölçüde şekil değiştirebilme kabiliyetine sahip olduklarıdır. Malzemelerin dayanım ve şekil değiştirme özelliklerini belirlemede kullanılan en yaygın test; “ÇEKME DENEYİ” dir. Çekme deneyi, bu amaç için hazırlanan bir test numunesinin (çekme numunesi) çekme makinesine bağlanarak çekme kuvvetine maruz bırakılmasıdır. Etki eden kuvvet numune koparılan kadar arttırılır. Bu esnada, etki eden kuvvet ve test numunesinde meydana gelen uzama sistem tarafında sürekli olarak kaydedilir. Çekme çubuklarında uygulanan çekme kuvveti Newton (N) olarak kabul edilmiştir. Çekme testi sonuçları, Maksimum Yük, Maksimum Yük Sapması, Maksimum Uzama, Kırılma Yükü, Kırılma Sapması, Elastik Modülü sonuçlarını içerir.

2.Akma Dayanımı – Akma Mukavemeti – Yield Strength

Çekme deneyinde malzemeye uygulanan kuvvet, bir noktadan sonra malzemeyi elastik halden çıkarıp kalıcı deformasyona yol açar. Bu noktaya akma sınırı denir. Akma sınırı aşılmadan kuvvet kaldırılırsa malzeme tekrar eski haline döner. Bu noktada ölçülen kuvvet bize çeliğin akma dayanımını gösterir. Newton / milimetrekare (N/mm²) birimi ile gösterilir.

3.Kopma Uzaması – Elongation

Çekme numunesinin boyunda meydana gelen en yüksek kalıcı uzama oranı olarak tanımlanır. Yüzde (%) olarak gösterilir.

4.Kesit Daralması – Reduction in Area

Çekme çubuğunun koptuğu andaki kesitinin, başlangıç kesitine oranıdır ve % ile ifade edilir.

5.Çentik Darbe Deneyi – Impact Test

Malzemelerin dinamik yüklere karşı ne kadarlık bir kırılma enerjisine sahip olduğunu belirlemek, ani darbe sebebiyle malzemenin absorb ettiği enerji miktarını ölçmek, malzemenin süneklik-gevreklik özelliklerini değerlendirmek ve malzemenin hangi sıcaklıklarda sünek hangi sıcaklıklarda gevrek bir davranış sergilediğini belirlemek amacıyla çentik darbe deneyi yapılır.

Çentik darbe deneyinde kullanılan test numunesi üzerine, üç boyutlu bir gerilme sağlamak amacıyla, bir çentik açılır.

- Çentik numunenin tam ortasından açılırsa ve test cihazının kırma çekici çentikli numunenin çentik hizasının arka tarafından çarparak kırarsa, deney CHARPY Çentik Darbe Deneyi adını alır.
- Çentik, numunenin merkezinden daha uzak bir mesafede (örneğin, numunenin 1/3 lük kısmında) açılırsa ve test cihazının kırma çekici, çentikli numunenin uç kenarına yakın yerden çarparak numune kırılırsa, deneyin adı IZOD Çentik Darbe Deneyi adını alır.

6.Sertlik – Hardness

Sertlik: Bir malzemenin yüzeyine batırılan sert bir cisme karşı gösterdiği dirençtir. Sertlik değerleri direk olarak malzemelerin dayanımları ile alakalı olduğu için büyük önem taşır.

Sertlik deneyi; malzemelerin dayanımları ile ilgili bağlı değerler veren tahribatsız bir test yöntemidir.

• Sertlik ölçme yöntemleri batıcı ucun geometrisine ve uygulanan kuvvet büyüklüğüne göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılır:

- Brinell sertlik ölçme metodu (BSD – HB)
- Vickers sertlik ölçme metodu (VSD – HV)
- Rockwell sertlik ölçme metodu (RSD-C – HRC)

- SERTLİK DÖNÜŞÜM TABLOSU -

BRINELL SERTLİĞİ	VICKERS SERTLİĞİ	ROCKWELL C	ÇEKME DAYANIMI	BRINELL SERTLİĞİ	VICKERS SERTLİĞİ	ROCKWELL C	ÇEKME DAYANIMI
HB	HV	HRC	N / mm ²	HB	HV	HRC	N / mm ²
76.0	80	-	265	333	350	35.5	1125
80.7	85	-	270	342	360	36.6	1155
85.5	90	-	285	352	270	27.7	1190
90.2	95	-	305	361	380	38.8	1220
95.0	100	-	320	371	390	39.8	1255
98.8	105	-	335	380	400	40.8	1290
105	110	-	350	390	410	41.8	1320
109	115	-	370	399	420	42.7	1350
114	120	-	385	409	430	43.6	1385
119	125	-	400	418	440	44.5	1420
124	130	-	415	428	450	45.3	1455
128	135	-	430	437	460	46.1	1485
133	140	-	450	447	470	46.9	1520
138	145	-	465	456	480	47.7	1555
143	150	-	480	466	490	48.4	1595
147	155	-	495	475	500	49.1	1630
152	160	-	510	485	510	49.8	1665
156	165	-	530	494	520	50.5	1700
162	170	-	545	504	530	51.1	1740
166	175	-	560	513	540	51.7	1775
171	180	-	575	523	550	52.3	1810
176	185	-	595	532	560	53.0	1845
181	190	-	610	542	570	53.6	1880
185	195	-	625	551	580	54.1	1920
190	200	-	640	561	590	54.7	1955
195	205	-	660	570	600	55.2	1995
199	210	-	675	580	610	55.7	2030
204	215	-	690	589	620	56.3	2070
209	220	-	705	599	630	56.8	2105
214	225	-	720	608	640	57.3	2145
219	230	-	740	618	650	57.8	2180
223	235	-	255	-	660	58.3	-
228	240	20.3	770	-	670	58.8	-
233	245	21.3	785	-	680	59.2	-
238	250	22.2	800	-	690	59.7	-
242	255	23.1	820	-	700	60.1	-
247	260	24.0	835	-	720	61.0	-
252	265	24.8	850	-	740	61.8	-
257	270	25.6	865	-	760	62.5	-
261	275	26.4	880	-	780	63.3	-
266	280	27.11	900	-	800	64.0	-
271	285	27.8	915	-	820	64.7	-
276	290	28.5	930	-	840	65.3	-
280	295	29.2	950	-	860	65.9	-
285	300	29.8	965	-	880	66.4	-
245	310	31.0	995	-	900	67.0	-
304	320	32.2	1030	-	920	67.5	-
314	330	33.3	1060	-	940	68.0	-
323	340	34.4	1055	-	-	-	-

ÇELİK MALZEME İSİMLENDİRİLRKEN KULLANILAN EK SEMBOLLER

Sembol	Tanım	Sembol	Tanım
+A (TC)	Yumuşak Tavlı	+QT (TF)	Su Verilmiş ve Temperlenmiş (Islah İşlemi)
+AC	Küreselleştirme Tavlama	+QW	Suda Su Verilmiş
+AR	Haddelendiği Şekilde	+RA	Rekristalizasyon Tavlı
+AT	Çözelti Tavlama	+S	Soğuk Kesme Tavlı
+BC	Sıcak Şekillendirilmiş ve Kumlanmış	+SR	Gerilim Ciderme
+BK	Parlak, Çekme İşleminden Sonra Isıl İşlemsiz	+T	Temperli
+BKW	Sınırlı Deformasyonu İçeren Soğuk Çekme	+U	Isıl İşlemsiz
+C	Soğuk Çekilmiş	+WW	Sıcak Şekillendirme
+CH	Çekirdek Sertleşebilirliği	+V	Sertleştirilmiş ve Temperlenmiş
+CR	Soğuk Haddelenmiş	HB	Brinell Testi Sertliği
+HC	Sıcak Haddelme, Mütakiben Soğuk Sertleştirme	HV	Vickers Testi Sertliği
+H	Max. Aralıkta Normal Sertleştirilebilirlik	HR	Rockwell Testi Sertliği
+HH	Sertleşebilirlik Üst Sınırla Sınırlanmış	HRC	Rockwell C Tipi Testi Sertliği
+HR	Belirli Bir Aralıktaki Sertlikle İşlenmiş	...E	Max. Kükürt (S) İçeriği Belirtilmiş (C45E...)
+I	İzotermal Tavlama	...R	Sınırlanmış Bir Aralıktaki Kükürt (S) İçeriği (C45R..)
+N (TD)	Normalizeli	...K	Soğuk Çekim (C15K...)
+NT	Normalizeli ve Temperli	...K...	Durgun Çelik - Deokside Edilmiş Çelik (Al ve Si ilaveli) (CK15)
+P	Çökelme Sertleşmesi	...m...	%0,020-0,040 Aralığında Kükürt (S) İçeriği İle Sınırlanmış (Cm55)
+PE	Kabuk Soyma	X...	Yüksek Alaşımlı Çelik (X20Cr13)
+PL	Parlatılmış	...J2	-20°C'da 27 J Darbe Dayanımı (S355J2)
+Q	Su Verilmiş (Söndürülmüş)	...J0	0°C'da 27 J Darbe Dayanımı (S355J0)
+QA	Havada Su Verilmiş	...JR	+20°C'da 27 J Darbe Dayanımı (S355JR)
+QO	Yağda Su Verilmiş	...G3	Durgun Çelik-Deokside Edilmiş Çelik (Al ve Si ilaveli) (S355J2G3)

ÇELİK MALZEME İSİMLENDİRİLRKEN KULLANILAN EK SEMBOLLER

		Fosfor (P) max	Kükürt (S) max
C	Genel Amaçlı Kaliteli Karbon Çelikleri	0,060	0,060
Ck	Genel Amaçlı Vasıflı Karbon Çelikleri Düşük P ve S lü	0,035	0,035
Cm	Kükürt Miktarı Belli Sınırlar İçinde Olan İslah Edilebilir Karbon Çelikleri	0,035	0,035
Cq	Soğuk Şekillendirilebilir Karbon Çelikleri	0,035	0,035
Cf	Alevle ve Endüksiyonla Yüzeyi Sertleştirilebilir Karbon Çelikleri	0,025	0,035

Simge	Açıklaması	Örnek
E	Kükürt Oranı $S \leq \%0,035$ Olan Soy Çelik	C45E
R	Kükürt Oranı Altan da Sınırlandırılmış ($S \leq \%0,020-0,04$) Soy Çelik	C45R
G	Alevle ve İndüksiyon ile Sertleştirmeye Uygun Soy Çelik	C45G
C	Soğuk Şekillendirmeye Uygun Soy Çelik	C22C
D	Tel Çekmeye Uygun Kalite Çeliği veya Soy Çelik	C20D
S	Yay Yapımına Uygun Soy Çelik	C62S
W	Kaynak Teli Olarak Ön Görülmüş Kaliteli veya Soy Çeliği	C10W



Karbonlu çeliklerden normal olarak sağlanamayan kendine has özellikleri sağlayabilmek amacıyla, bir veya birden fazla alaşım elementi ilave etmek suretiyle üretilen çelikler alaşımlı çeliklerdir.

Alaşım elemanlarının etkisi, diğer metallere nazaran en çok çelik yapısında etkili olmaktadır. Ayrıca alaşım elementlerinin etkileri toplayabilir olmadığından, çok sayıda alaşım elementinin birlikte bulunması halinde beklenen özellik değişimleri ancak genel çerçevede ele alınabilir ve bu konuda kesin bir yaklaşım yapılamaz.

Alaşımlı çelikler, alaşım elemanları (karbon ve arıtılmayan elemanlar dışında kalan diğerleri) toplam miktarı %5'den az olan (düşük alaşımlı) çelikler ve alaşım elemanlarının toplamı %5'den fazla olan (yüksek alaşımlı) çelikler olmak üzere, iki ana gruba ayrılırlar. Alaşımsız çeliklere benzer davranışa sahip olan düşük alaşımlı çeliklerin en belirgin özelliği, sertleşme kabiliyetlerinin daha yüksek olmasıdır. Ayrıca sertlik, çekme dayanımı, akma sınırı, elastiklik modülü gibi dayanım özellikleri ile ısıya dayanıklılık, meneviş dayanıklılığı, dayanımı gibi değerlerde azalma olur. Alaşımsız ve düşük alaşımlı çeliklerde, istenilen özelliklerin bulunmaması veya yetersiz olması halinde yüksek alaşımlı çelikler kullanılır. Bu tür alaşımlama, normal sıcaklıklardaki mekanik dayanımın artırılmasının yanı sıra, özellikle ısıya, tufallaşmaya, korozyon dayanımına, sıcaklıkta sertlik ve manyetlenmeme gibi bazı istenen özelliklerin elde edilmesini amaçlar.

	Si	Mn*	Mn**	Cr	Ni*	Ni**	Al	W	V	Co	Mo	S	P
Sertlik	↑	↑	↓↓	↑↑	↑	↓↓	-	↑	↑	↑	↑	-	↑
Mukavemet	↑	↑	↑	↑↑	↑	↑	-	↑	↑	↑	↑	-	↑
Akma Noktası	↑↑	↑	↓	↑↑	↑	↓	-	↑	↑	↑	↑	-	↑
Uzama	↓	↔	↑↑	↓	↔	↑↑	-	↓	↔	↓	↓	↓	↓
Darbe Direnci	↓	↔	-	↓	↔	↑↑	↓	-	↑	↓	↑	↓	↓↓
Elastisite	↑↑	↑	-	↑	-	-	↓	-	↑	-	-	-	-
Isı Dayanımı	↑	↔	-	↑	↑	↑↑	-	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	-	-
Soğutma Hızı	↓	↓	↓↓	↓↓	↓↓	↓↓	-	↓↓	↓	↑↑	↓↓	-	-
Aşınma Direnci	↓↓	↓↓	-	↑	↓↓	-	-	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	-	-
Dövülebilirlik	↓	↑	↓↓	↓	↓	↓↓	↓↓	↓↓	↑	↓	↓	↓↓	↓↓
İşlenebilirlik	↓	↓	↓↓	-	↓	↓↓	-	↓↓	-	↔	↓	↑↑	↓↓
Oksitlenme Eğilimi	↓	↔	↓↓	↓↓	↓	↓↓	↓↓	↓↓	↓	↓	↑↑	-	↓↓
Korozyon Direnci	-	-	-	↑↑	-	↑↑	-	-	↑	-	-	↓	↑↑

↑ Artar / ↓ Azalır / ↔ Değişmez / - Etkisi yok ya da bilinmiyor / * Östenitik Çelik / ** Perlitik Çelik

- KARBON (C) -

Çelik için temel alaşım elementidir. Karbon miktarının artmasıyla sertlik ve dayanım önemli ölçüde artar. %0,8 karbona kadar çekme gerilmesi ve akma sınırı değeri artar. Bu değerden sonra kırılabilirlik artar, ısıtma işlemi sonu sertlik kalıntı ostenit sebebiyle daha fazla artmaz. Karbon miktarının artması aynı zamanda sünekliği, dövülebilirliği, derin çekilebilirliği ve kaynak kabiliyetini düşürür. Yüksek karbonlu çeliklerin ısıtma işleminde çatlama riskinde fazladır.

- MANGAN (Mn) -

Yapıya genellikle cevher halinde iken girer. Mekanik özellikleri iyileştirmesi sebebiyle ayrıca da ilave edilir. Temel alaşım elementi olarak da kendisini gösterebilir. Genel olarak sünekliği azaltmakla birlikte çeliğin dayanımını artırır özelliğe sahiptir. Çeliğin dövülebilirliği ve sertleşebilirliğini iyileştirici özelliktedir. Dövme ve kaynak artmasıyla birlikte artar. Mangan ayrıca su verme derinliğini artırır, paslanmaya ve korozyona olan dayanımını geliştirir.

- SİLİSYUM (Si) -

Çelik üretimi esnasında deoksidan olarak kullanılır. Döküm çeliklerde, döküme akıcılık sağlamak için ilave edilebilir. Fettir içerisinde çözünme özelliğine sahip olduğu için malzemenin süneklik ve tokluğunu düşürmeden, dayanımını ve sertliği artırır. Yüksek silis içeren çeliklerin ısı dayanımında yüksektir. Genel olarak sertleşebilirliği, aşınma dayanımı ve elastikiyeti yükseltmesine karşın yüzey kalitesini olumsuz yönde etkiler.

- KÜKÜRT (S) -

Demir ile birlikte FeS bileşiği oluşturarak, tane sınırlarında birikir ve malzemenin gevrek olmasına yol açar.

- 800 °C – 1000 °C arasında şekil değiştirme esnasında “kızıl sıcaklık kırılabilirliği”
- 1200 °C üzerinde sıcaklıklarda “akor sıcaklık kırılabilirliği” meydana getirir.

Bu sebeplerle çelik için zararlı bir element olarak kabul edilerek, giderilmesi yönünde çalışır. Ancak otomat çeliklerinde iki katı kadar Mn ilave edilerek kullanılmak suretiyle, talaşlı işlenebilirlik kabiliyetini arttırmak amacıyla kullanılır. Genel olarak kaynak kabiliyetini ve sertleşebilirliği olumsuz etkiler.

- FOSFOR (F) -

Mevcudiyeti ile malzeme tokluğunu düşüren, zararlı etkiye sahip bir elementtir. Çeliğin dayanımını ve sertliği artırıcı özellikte olmasına karşın süneklik ve darbe dayanımını düşürür. Bu etki yüksek karbonlu çeliklerde daha net görülür. Çelik içerisinde mümkün olduğunca düşük olmasına çalışır ve kükürtle birlikte fosfor azlığı malzeme kalitesinde birincil kriterdir.

- KROM (Cr) -

Çeliklere en fazla ilave edilen alaşım elementidir. Çeliğe ilave edilen krom, sert karbürler oluşturarak sertliği direkt olarak artırır. Dönüşüm hızlarını da yavaşlatarak sertlik derinliğini de aynı oranda artırır. Krom, %25'e varan değerlerde ilave edilmesi halinde malzeme yüzeyinde bir oksit tabakası oluşturarak paslanmaya karşı direnç sağlar ve malzemeye parlak bir görüntü kazandırır. Çekme dayanımını ve ısıya dayanımı da artırır özelliğe sahiptir. Bazı alaşımlarda meneviş kırılabilirliğine sebep olabilir veya sünekliği düşürebilir. Bu etkileri azaltmak amacıyla daha çok Ni ve Mo ile birlikte kullanılır.

- NİKEL (Ni) -

Nikel %5'e varan oranlarda, alaşımlı çeliklerde geniş bir biçimde kullanılır. Nikel malzemenin mukavemetini ve tokluğunu artırır. Özellikle paslanmaz çeliklerde daha geniş yer alır. Nikel aynı zamanda tane küçültme etkisine de sahiptir. Alaşım elemanı olarak nikelin tek başına kullanımı son yıllarda azalmış Ni-Cr alaşımı başta olmak üzere Ni-Mo yahur Ni-Cr-Mo alaşımları yaygınlaşmıştır. Sıcağa ve tufalleşmeye karşı iyileştirici özelliğe sahip olmasının yanı sıra, krom ile birlikte kullanılarak sertleşmeyi, sünekliği ve yorulma direncini artırır.

- MOLİBDEN (Mo) -

Molibden düşük nikel ve düşük krom içeren çeliklerde temper gevrekliği eğilimini gidermek için kullanılır. %0,3 civarında molibden ilavesi bunu sağlar. Molibden ilavesi yapılan nikel ve krom çeliklerinin temper sonrası darbe dayanımlarında önemli ölçüde yükselir. Aynı zamanda akma ve çekme dayanımını artırır.

- VANADYUM (V) -

Nikel gibi vanadyum da çelikler için önemli bir küçültücüdür. %0,1 gibi bir oranda kullanılması bile, sertleştirme prosesi esnasından tane irileşmesini önemli ölçüde engeller. Vanadyum sertlik derinliğini arttırmakla beraber sıcaklık dayanımını da artırır. Özellikle kesmeye çalışan parçalarda, darbe dayanımının artmasını sağlayarak kesici kenarların formunun uzun süre muhafaza edilmesinde etkilidir.

- WOLFRAM (W) -

Wolfram; çeliğin dayanımını arttıran bir alaşım elementidir. Takım çeliklerinde, kesici kenarın sertliğinin muhafazasını takım ömrünün uzamasını ve yüksek ısıya dayanımını sağlar. Bu sebeple özellikle yüksek hız çeliklerinde, takım çeliklerinde ve ıslah çeliklerinde, alaşım elementi olarak kullanılır. Yüksek çalışma sıcaklıklarında, çeliğin menevişlenip sertliğini kaybetmemesini sağladığından, sıcağa dayanımlı çeliklerin yapımında kullanılır.

- NİOBYUM (Nb) -

Tane inceltici etkiye sahip olan element, aynı zamanda akma sınırını da yükseltir. Kuvvetli karbür yapıcı özelliği ile sertliği de artırır.

- TİTANYUM (Ti) -

Kuvvetli karbür yapıcı özelliği vardır ve sertliği artırır. Çelik üretimi esnasında deoksidan olarak kullanılır. Tane inceltici etkiye sahiptir.

- KOBALT (Co) -

Yüksek sıcaklıklarda tane büyümesi yavaşlattığı için, daha çok hız çeliklerine ve sıcağa dayanıklı çeliklere ilave edilir.

- ALÜMİNYUM (Al) -

En güçlü deoksidandır. Isıtmada da tane kabalaşması ve yaşlanmayı azaltır. Tane inceltici özelliğe sahiptir.

- BOR (B) -

Düşük ve orta karbonlu çeliklerin sertleşebilirliğini en etkin artırır özelliğe sahiptir. Sakinleştiren çeliklere 0.0005-0.003 kadar düşük oranda katılırlar.

- BAKIR (Cu) -

Sıcak şekillendirmede kırılma eğilimine sebep olduğu için %0.5 oranı pek aşılmaz. Sünekliği ciddi oranda düşürmesine karşın korozyon dayanımını artırır ve sertliği arttırdığı için ilave edilir.

Çeliğin karbon eşdeğeri; sertleşme, soğuk çatlama ve yağlama üzerinde etkisi olan karbon elementi dahil olmak üzere çelikteki alaşım elementlerinin içeriğinin dönüştürülmesidir. Çeliğin karbon eşdeğeri ve soğuk çatlağı duyarlılık indeksini tahmin ederek, çelik önceden ölçülebilir ve ön ısıtma, kaynak sonrası ısıtma işlemi ve hat enerjisi gibi kaynak proses koşulları makul bir şekilde belirlenebilir.

Öncelikle karbon eşdeğeri ve karbon içeriği kavramları aynı değildir. Karbon içeriği, karbon çeliklerinde mukavemeti ve kaynaklanabilirliği belirleyen ana faktördür. Karbon içeriğinin artmasıyla, söndürme eğilimi artar ve kaynak çatlakları üretme eğiliminde olan plastisite azalır. Başka bir deyişle, karbon elementi ne kadar yüksekse, kaynaklanabilirlik o kadar kötüdür. Alaşımlı çelikler (özellikle düşük alaşımlı çelikler) için, karbon dışındaki çeşitli alaşım elementleri çeliğin mukavemetini ve kaynaklanabilirliğini etkileyecektir ve karbon içeriği sadece bir ölçü indeksi olarak kullanılamaz. Bu malzemelerin mukavemet özelliklerinin ve kaynaklanabilirliğinin ifadesini kolaylaştırmak için, karbon eşdeğeri kavramı çok sayıda test verisi aracılığıyla kullanılır. Karbon eşdeğeri ile karbon içeriği arasındaki temel fark, çelikteki tüm alaşım elementlerinin çeliğin kaynaklanabilirliği üzerindeki etkisini değerlendirmek için karbon eşdeğerinin kullanılabilmesidir.

Milletlerarası Kaynak Enstitüsünün (IIW) IX No'lu Komisyonuna (Kaynak Kabiliyeti Komisyonu) göre karbon eşdeğerinin formülü:

$$C_{eş} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

Çıkan karbon eşdeğeri sonucuna göre kaynak edilebilirlik aşağıdaki şekilde yorumlanmıştır.

Karbon eşdeğeri (CE)	Kaynaklanabilirlik
≤0,35	Mükemmel
0,36-0,40	Çok iyi
0,41-0,45	İyi
0,46-0,50	Ortalama
≥ 0,50	Kötü

Karbon eşdeğeri genellikle CEV, bazen CE, CET, CEQ vb. olarak kısaltılır. Yukarıdaki tablodan, CE değeri ne kadar büyükse, kaynaklanabilirliğin o kadar kötü olduğu görülebilir. Karbon eşdeğeri yüksek olan metallerde kaynak yapılırken alınması gereken bazı önlemler vardır. Bunları listeleyecek olursak:

- Kaynak yapılan metallerde karbon eşdeğeri arttıkça soğuma hızı yavaşlatılmalıdır.
- Isıdan etkilenen bölgenin sertliği 350 HV'den düşük olmalıdır.
- Kaynaktan önce parçanın karbon eşdeğerine uygun ön tavlama sıcaklığı seçilerek parçaya gerekli olduğu durumlarda ön tavlama uygulanmalıdır.

Aşağıdaki tabloda karbon eşdeğerlerine karşılık gelen ön tavlama sıcaklıkları verilmiştir.

Karbon Eşdeğeri (C _{eş}) (%)	Ön Tavlama Sıcaklığı (°C)
0,45 < C _{eş}	Normal atmosferik koşullarda ön tavlamaya gerek yoktur.
0,45 ≤ C _{eş} ≤ 0,60	100-200
C _{eş} > 0,60	200-300

• Karbon eşdeğeri % 0,60'tan büyük olan parçalarda kaynaktan sonra parçaya gerilme giderme tavlama uygulanmalıdır. Bu işlem kaynak soğumadan yapılmalıdır. Yapıldıktan sonra parça mümkün olduğunca yavaş soğutulmalıdır.

EN 10060 SICAK HADDE BOYUT VE TOLERANSLARI

Çaplar ^a d (mm)	Sınır Sapma ^b Normal (mm)	Sınır Sapma ^b Hassasiyet (P) (mm)	Kütle ^{c,d} (kg/m)	Çapraz Kesit Alanı (cm ²)
10	± 0,4	± 0,15	0,617	0,785
12			0,888	1,13
13		± 0,20	1,04	1,33
14			1,21	1,54
15			1,39	1,77
16	± 0,5		1,58	2,01
18			2,00	2,54
19		2,23	2,84	
20		2,47	3,14	
22		2,98	3,80	
24	± 0,6	± 0,25	3,55	4,52
25			3,85	4,91
26			4,17	5,31
27			4,49	5,73
28			4,83	6,16
30	± 0,8	± 0,30	5,55	7,07
32			6,31	8,04
35			7,55	9,62
36			7,99	10,2
38			8,90	11,3
40	± 0,40	± 0,50	9,86	12,6
42			10,9	13,9
45			12,5	15,9
48			14,2	18,1
50			15,4	19,6
52	± 1	Geçerli Değil	16,7	21,2
55			18,7	23,8
60			22,2	28,3
63			24,5	31,2
65			26,0	33,2
70	± 1,3	Geçerli Değil	30,2	38,5
73			32,9	41,9
75			34,7	44,2
80			39,5	50,3
85			44,5	56,7
90	± 1,5	Geçerli Değil	49,9	63,6
95			55,6	70,9
100			61,7	78,5
105			68,0	86,6
110			74,6	95,0
115	± 2	Geçerli Değil	81,5	104
120			88,8	113
125			96,3	123
130			104	133
135			112	143
140	± 2	Geçerli Değil	121	154
145			130	165
150			139	177
155			148	189
160			158	201
165	± 2,5	Geçerli Değil	168	214
170			178	227
175			189	241
180			200	254
190			223	284
200	± 3	Geçerli Değil	247	314
220			298	380
250			385	491

EN 10278 PARLAK ÇELİK BOYUT VE TOLERANSLARI

Anma Boyutları (mm)	ISO 286-2 ¹⁾ 'ye göre tolerans sınıfı						
	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12
> 1 - ≤ 3	0,006	0,010	0,014	0,025	0,040	0,060	0,100
> 3 - ≤ 6	0,008	0,012	0,018	0,030	0,048	0,075	0,120
> 6 - ≤ 10	0,009	0,015	0,022	0,036	0,058	0,090	0,150
> 10 - ≤ 18	0,011	0,018	0,027	0,043	0,070	0,110	0,180
> 18 - ≤ 30	0,013	0,021	0,033	0,052	0,084	0,130	0,210
> 30 - ≤ 50	0,016	0,025	0,039	0,062	0,100	0,160	0,250
> 50 - ≤ 80	0,019	0,030	0,046	0,074	0,120	0,190	0,300
> 80 - ≤ 120	0,022	0,035	0,054	0,087	0,140	0,220	0,350
> 120 - ≤ 180	0,025	0,040	0,063	0,100	0,160	0,250	0,400
> 180 - ≤ 200	0,029	0,046	0,072	0,115	0,185	0,290	0,460

1) Yukarıdaki değerler anma boyutlarına göre eksi yönde sapma olarak alınmalıdır.
Örneğin 20 mm anma çapı için tolerans sınıfı h9 20 mm + 0, -0,052 mm veya 19,948/20,000 mm.

Genişlik	Sapma		ISO 286-2 sınıf
	mm	mm	
≤ 18	+ 0	- 0,11	h11
> 18 ≤ 30	+ 0	- 0,13	h11
> 30 ≤ 50	+ 0	- 0,16	h11
> 50 ≤ 80	+ 0	- 0,19	h11
> 80 ≤ 100	+ 0	- 0,22	h11
> 100 ≤ 150	+ 0,50	- 0,50	
> 150 ≤ 200	+ 1,00	- 1,00	
> 200 ≤ 300	+ 2,00	-2,00	
> 300 ≤ 400	+ 2,50	- 2,50	
Kalınlık	Sapma ^{1),2)}		
	mm	mm	
> 3 ≤ 6		- 0,075	h11
> 6 ≤ 10		- 0,090	h11
> 10 ≤ 18		- 0,11	h11
> 18 ≤ 30		- 0,13	h11
> 30 ≤ 50		- 0,16	h11
> 50 ≤ 60		- 0,19	h11
> 60 ≤ 80		- 0,30	h12
> 80 ≤ 100		-0,35	h12

1) Bütün sapmalar +0

2) Çizelgedeki toleranslar sadece düşük karbonlu çelik ($C \leq \% 0,20$) ve düşük karbonlu otomat çeliklerine uygulanır. Diğer bütün çelikler için sapma %50 artırılır.

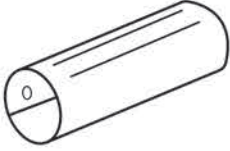
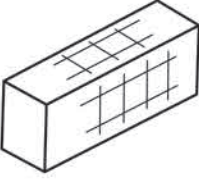
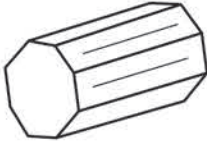


ALAŞIMLI ÇELİK GRUPLARI - MATERYAL NO: 1.100'den 1.1299'a , 1.3500'den 1.3999'a , 1.4000'den 1.4899'a , 1.5000'den 1.8599'a kadar.

Anma Ölçüsü (mm)	ÇUBUK BOYU < 3.500 mm						3.500 mm < ÇUBUK BOYU < 6.000 mm					
	Enine Kesit, Çap (D)		Boy (L)		Verilmesi Gereken Minimum Pay		Enine Kesit, Çap (D)		Boy (L)		Verilmesi Gereken Minimum Pay	
	Tolerans (mm)	İzin Verilen Değişim (mm)	Tolerans (mm)	İzin Verilen Değişim (mm)	D (mm)	L (mm)	Tolerans (mm)	İzin Verilen Değişim (mm)	Tolerans (mm)	İzin Verilen Değişim (mm)	D (mm)	L (mm)
41 - 63	+ 6,00	± 1,10	+ 12,00	+11 / -8	+ 5,00	+ 4,00	+ 9,00	± 2,90	+ 17,00	+14 / -9	+ 6,00	+ 8,00
64 - 80	+ 7,00	± 1,40	+ 14,00	+12 / -9	+ 6,00	+ 5,00	+ 11,00	± 3,10	+ 18,00	+15 / -11	+ 8,00	+ 7,00
81 - 100	+ 8,00	± 1,70	+ 15,00	+13 / -9	+ 6,00	+ 6,00	+ 12,00	± 3,60	+ 20,00	+17 / -11	+ 8,00	+ 9,00
101 - 125	+ 10,00	± 2,00	+ 16,00	+14 / -11	+ 8,00	+ 5,00	+ 13,00	± 4,00	+ 21,00	+18 / -12	+ 9,00	+ 9,00
126 - 160	+ 12,00	± 2,30	+ 18,00	+14 / -11	+ 10,00	+ 7,00	+ 15,00	± 4,60	+ 22,00	+20 / -13	+ 10,00	+ 9,00
161 - 200	+ 14,00	± 2,80	+ 20,00	+14 / -13	+ 11,00	+ 7,00	+ 18,00	± 5,20	+ 25,00	+22 / -14	+ 13,00	+ 11,00
201 - 250	+ 17,00	± 3,40	+ 23,00	+16 / -16	+ 14,00	+ 7,00	+ 21,00	± 6,00	+ 27,00	+24 / -16	+ 15,00	+ 11,00
251 - 315	+ 21,00	± 4,20	+ 26,00	+18 / -18	+ 17,00	+ 8,00	+ 24,00	± 7,00	+ 30,00	+27 / 18	+ 17,00	+ 12,00
316 - 400	+ 26,00	± 5,10	+ 30,00	+21 / -21	+ 21,00	+ 9,00	+ 29,00	± 8,40	+ 35,00	+31 / -20	+ 21,00	+ 15,00
401 - 500	+ 32,00	± 6,30	+ 36,00	+25 / -25	+ 26,00	+ 11,00	+ 35,00	± 10,00	+ 40,00	+35 / -24	+ 25,00	+ 16,00
501 - 630	+ 39,00	± 7,80	+ 42,00	+29 / -29	+ 31,00	+ 13,00	+ 42,00	± 12,00	+ 47,00	+42 / -28	+ 30,00	+ 19,00
631 - 800	+ 49,00	± 9,80	+ 52,00	+35 / -35	+ 39,00	+ 17,00	+ 52,00	± 14,90	+ 55,00	+49 / -33	+ 37,00	+ 22,00
801 - 1000	+ 61,00	± 12,10	+ 63,00	+42 / -42	+ 49,00	+ 21,00	+ 64,00	± 18,10	+ 66,00	+59 / -40	+ 46,00	+ 26,00

İZKON ÇELİK



Tip	Kılavuz Çizgilerinde Tarama ^{a,b}		% Tarama
	Çap D ya da Kalınlık t , mm	Tarama Hattı ^c	Silindirik yüzeyde en azından 180°'lik bir alanda %100 tarama
	$D \leq 200$ $200 \leq D \leq 400$	90°'de 2 yön 60° ya da 120°'de 3 yön	
	$T \leq 150$ $150 \leq t \leq 400$	2 yüzde 1 hat 2 yüzde 3 hat ^d	Birbirine dik iki yüzeyden %100 tarama
	$T \leq 150$ $150 \leq t \leq 400$	2 yüzde 1 hat Yüzlerin en az yarısında 1 hat	En az yarım bitişik yüzeyden %100 tarama

a) Sorgulama veya siparişte özellikle belirtilirse ek tarama yapılabilir.

b) %100 muayene, birbirini takip eden prob hatlarında en azından %10'luk üst üste binme demektir.

c) Tip 1a veya 1b için, bir deliğin varlığı karşı yüzeye ulaşılmasını engelliyorsa, tarama hattı sayısı simetrik olarak iki katına çıkarılmalıdır.

d) Kalınlığı 200 mm'ye kadar olan parçalarda kılavuz çizgileri arasındaki mesafe, et kalınlığı kadar olmalıdır.

Manuel tarama hızı 150 mm/s'yi geçmemelidir.



Parametreler	Kalite Sınıfı			
	1	2	3	4
Kayıt Seviyesi				
Eşdeğer disk şeklindeki yansıtıcı çapı (EFBH) d_{eq} mm ^a	> 8	> 5	> 3	> 2
Arka duvar yankı yüksekliğindeki düşüş oranı, $R^{b,c}$	≤ 0,10	≤ 0,30	≤ 0,50	≤ 0,50
Kabul Kriterleri				
EFBH (İzole noktasal süreksizlikler için) d_{eq} mm ^a	≤ 12	≤ 8	≤ 5	≤ 3
EFBH (Bütük veya kümelenmiş noktasal süreksizlikler için) d mm	≤ 8	≤ 5	≤ 3	≤ 2
a) d = Eşdeğer disk şeklindeki yansıtıcı çapı.				
b) Burada; n = 1, t ≥ 60 mm için; n = 2, t ≥ 60 mm için; F = n'inci arka duvar yankısının genliği (ekran yüksekliği) F = n'inci arka duvar yankısının Fn ile aynı ses mesafesinde hatasız bir bölgedeki				
c) Arka duvar yankısının yüksekliğindeki düşüş kayıt seviyesini aşarsa bu durum daha ayrıntılı olarak incelenmelidir. R oranı sadece bir süreksizlik nedeniyle yankı yüksekliğinde ani düşüş olması durumunda uygulanabilir.				

Çubuk Kalınlığı (mm)	Kayıt Seviyesi d_{eq}^a (mm)	İzole Nokta Tipi Süreksizlikler için Kabul Kriteri d_{eq}^a (mm)	Genişletilmiş veya Gruplandırılmış Nokta Tipi Süreksizlikler için Kabul Kriteri d_{eq}^a (mm)
$t \leq 75$ $75 < t \leq 250$ $250 < t \leq 400$	> 5 > 8 > 14	> 8 > 11 > 19	> 5 > 8 > 14
$t \leq 75$ $75 < t \leq 250$ $250 < t \leq 400$	> 3 > 5 > 8	> 5 > 8 > 11	> 3 > 5 > 8
$t \leq 75$ $75 < t \leq 250$ $250 < t \leq 400$	> 2 > 3 > 5	> 3 > 5 > 8	> 2 > 3 > 5
a) d_{eq} = Düz tabanlı deliğin eş değer çapı.			

Yüzey Kalite Sınıfı	Anma Çapı, d_N , mm	Yüzey Süreksizliklerinin İzin Verilebilir Max. Derinliği**, mm
A	$5 \leq d_N \leq 25$	0,50
	$25 \leq d_N \leq 150$	$0,02 \times d_N$
B	$5 \leq d_N \leq 12$	0,20
	$12 \leq d_N \leq 18$	0,25
	$18 \leq d_N \leq 30$	0,30
	$30 \leq d_N \leq 120$	$0,01 \times d_N$
C	$5 \leq d_N \leq 12$	0,17
	$12 \leq d_N \leq 30$	0,23
	$30 \leq d_N \leq 120$	$0,0075 \times d_N$
D	$5 \leq d_N \leq 12$	0,15
	$12 \leq d_N \leq 40$	0,20
	$40 \leq d_N \leq 60$	$0,005 \times d_N$
	$60 \leq d_N \leq 80$	0,30
E	$5 \leq d_N \leq 60$	***

* Maksimum çubuk çapı haddeleme yönüne bağlı olarak 30 mm ile 60 mm arasındadır. Haddeleme yönüne bağlı olarak, filmaşınlar genellikle 15 mm'nin altına haddelenmezler.

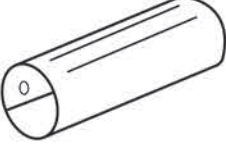
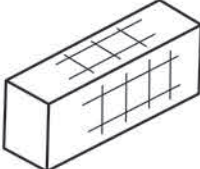
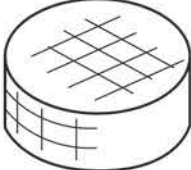
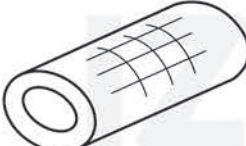
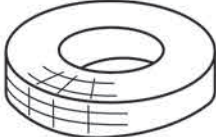
** Yüzey süreksizliklerinin derinliği mamulün gerçek yüzeyinde radyal yönde ölçülür. Süreksizlikleri ve kusurları olmaması gereken nihai parçanın kesidini tayin ederken boyut toleransları da dikkate alınmalıdır.

*** Bu yüzey kalitesi sınıfı D sınıfından daha iyi olmalıdır. Özellikler ve muayene metotları üzerinde taraflar arasında anlaşmaya varılmalıdır.

NOT - 1 : Bölgesel noksanlıklar ve kusurlar tabloda belirtilmiş sınırlar dahilinde taşlanarak giderilebilir.

NOT - 2 : Kusurların kaynakla giderilmesine ancak müşteri razı olursa izin verilebilir. Bu işlemin malzeme özelliklerinde bozulmalara (aşırı sertleşme, çatlak oluşumu gibi) yol açmaması gerekir.

NOT - 3 : Mamuller çekme amacıyla sipariş edilmişse, çekme yoluyla yok edilmeyecek sığ süreksizliklere ve bölgesel tamiratlara izin verilmez.

Tip	Kılavuz Çizgilerinde Tarama ^a		% Tarama ^{a,b}
    	Çap D ya da Kalınlık t, mm	Tarama Hattı ^c	Silindirik yüzeyde en azından 180°'lik bir alanda %100 tarama
	D ≤ 200 200 < D ≤ 500 500 < D ≤ 1000 1000 < D	90° ile 2 yön 60° ile 3 yön 45° ile 4 yön 30° ile 6 yön	
	Kare şeklindeki kılavuz çizgileri üzerinde birbirine dik iki yüzeyden tarama ^{c,d}		Birbirine dik iki yüzeyden %100 tarama
	Kare şeklindeki kılavuz çizgileri üzerinde, silindirik yüzeyden 360° tarama ve bir yan yüzeyi tarama ^d		Silindirik yüzeyde en azından 180°'lik bir alanda %100 tarama ve düz yüzeylerden birinden %100 tarama
	Kare şeklindeki kılavuz çizgileri üzerinde dış silindirik yüzeyden 360° tarama ^d		Dış silindirik yüzeyden 360° %100 tarama
	Kare şeklindeki kılavuz çizgileri üzerinde, dış silindirik yüzeyden 360° ve bir düz yüzeyden kılavuz çizgileri üzerinden tarama ^d		Silindirik yüzeyden 360° ve bir düz yüzeyden %100 tarama

a) Sorgulama veya siparişte özellikle belirtilirse ek tarama yapılabilir.

b) %100 muayene, birbirini takip eden prob hatlarında en azından %10'luk üst üste binme demektir.

c) Tip 1 veya 2 için, bir deliğin varlığı karşı yüzeye ulaşılmasını engelliyorsa, tarama hattı sayısı simetrik olarak iki katına çıkarılmalıdır.

d) Kalınlığı 200 mm'ye kadar olan parçalarda kılavuz çizgileri arasındaki mesafe, et kalınlığı kadar olmalıdır.

Manuel tarama hızı 150 mm/s'yi geçmemelidir.

Parametreler	Kalite Sınıfı			
	1	2	3	4
Kayıt Seviyesi				
Eşdeğer disk şeklindeki yansıtıcı çapı (EFBH) d_{eq} mm ^a	> 8	> 5	> 3	> 2
Arka duvar yankı yüksekliğindeki düşüş oranı, $R^{b,c}$	≤ 0,10	≤ 0,30	≤ 0,50	≤ 0,50
Kabul Kriterleri				
EFBH (İzole noktasal süreksizlikler için) d_{eq} mm ^a	≤ 12	≤ 8	≤ 5	≤ 3
EFBH (Bütük veya kümelenmiş noktasal süresizlikler için) d mm	≤ 8	≤ 5	≤ 3	≤ 2
a) d_{eq} = Eşdeğer disk şeklindeki yansıtıcı çapı.				
b) Burada; n = 1, t ≥ 60 mm için; n = 2, t ≥ 60 mm için; F = n'inci arka duvar yankısının genliği (ekran yüksekliği) F = n'inci arka duvar yankısının Fn ile aynı ses mesafesinde hatasız bir bölgedeki				
c) Arka duvar yankısının yüksekliğindeki düşüş kayıt seviyesini aşarsa bu durum daha ayrıntılı olarak incelenmelidir. R oranı sadece bir süreksizlik nedeniyle yankı yüksekliğinde ani düşüş olması durumunda uygulanabilir.				

Kalite Sınıfı	Kayıt Seviyesi d_{eq}^a mm	İzole Nokta Tipi Süreksizlikler İçin Kabul Kriteri d_{eq}^a mm	Genişletilmiş veya Gruplandırılmış Nokta Tipi Süreksizlikler İçin Kabul Kriteri d_{eq}^a mm
1	-	-	-
2	> 5	≤ 8	≤ 5
3	> 3	≤ 5	≤ 3
4	> 2	≤ 3	≤ 2
a) d_{eq} = Düz tabanlı deliğin eşdeğer çapı.			

ASTM A29 - Genel Gereksinimler

Yeniden Kükürtlenmemiş Karbon Çelikleri ^{b,c,d,e,f}				
Sınıf Tanımı	Karbon	Manganez	Fosfor, max.	Kükürt, max ^a
1005	0.06 max	0.35 max	0.040	0.050
1006	0.08 max	0.25-0.40	0.040	0.050
1008	0.10 max	0.30-0.50	0.040	0.050
1010	0.08-0.13	0.30-0.60	0.040	0.050
1011	0.08-0.13	0.60-0.90	0.040	0.050
1012	0.10-0.15	0.30-0.60	0.040	0.050
1013	0.11-0.16	0.50-0.80	0.040	0.050
1015	0.13-0.18	0.30-0.60	0.040	0.050
1016	0.13-0.18	0.60-0.90	0.040	0.050
1017	0.15-0.20	0.30-0.60	0.040	0.050
1018	0.15-0.20	0.60-0.90	0.040	0.050
1019	0.15-0.20	0.70-1.00	0.040	0.050
1020	0.18-0.23	0.30-0.60	0.040	0.050
1021	0.18-0.23	0.60-0.90	0.040	0.050
1022	0.18-0.23	0.70-1.00	0.040	0.050
1023	0.20-0.25	0.30-0.60	0.040	0.050
1025	0.22-0.28	0.30-0.60	0.040	0.050
1026	0.22-0.28	0.60-0.90	0.040	0.050
1029	0.25-0.31	0.60-0.90	0.040	0.050
1030	0.28-0.34	0.60-0.90	0.040	0.050
1034	0.32-0.38	0.50-0.80	0.040	0.050
1035	0.32-0.38	0.60-0.90	0.040	0.050
1037	0.32-0.38	0.70-1.00	0.040	0.050
1038	0.35-0.42	0.60-0.90	0.040	0.050
1039	0.37-0.44	0.70-1.00	0.040	0.050
1040	0.37-0.44	0.60-0.90	0.040	0.050
1042	0.40-0.47	0.60-0.90	0.040	0.050
1043	0.40-0.47	0.70-1.00	0.040	0.050
1044	0.43-0.50	0.30-0.60	0.040	0.050
1045	0.43-0.50	0.60-0.90	0.040	0.050
1046	0.43-0.50	0.70-1.00	0.040	0.050
1049	0.46-0.53	0.60-0.90	0.040	0.050
1050	0.48-0.55	0.60-0.90	0.040	0.050
1053	0.48-0.55	0.70-1.00	0.040	0.050
1055	0.50-0.60	0.60-0.90	0.040	0.050
1059	0.55-0.65	0.50-0.80	0.040	0.050
1060	0.55-0.65	0.60-0.90	0.040	0.050
1064	0.60-0.70	0.50-0.80	0.040	0.050
1065	0.60-0.70	0.60-0.90	0.040	0.050
1069	0.65-0.75	0.40-0.70	0.040	0.050
1070	0.65-0.75	0.60-0.90	0.040	0.050
1071	0.65-0.70	0.75-1.05	0.040	0.050
1074	0.70-0.80	0.50-0.80	0.040	0.050
1075	0.70-0.80	0.40-0.70	0.040	0.050
1078	0.72-0.85	0.30-0.60	0.040	0.050
1080	0.75-0.88	0.60-0.90	0.040	0.050
1084	0.80-0.93	0.60-0.90	0.040	0.050
1086	0.80-0.93	0.30-0.50	0.040	0.050
1090	0.85-0.98	0.60-0.90	0.040	0.050
1095	0.90-1.03	0.30-0.50	0.040	0.050
1108	0.08-0.13	0.60-0.80	0.040	0.05-0.13
1109	0.08-0.13	0.60-0.90	0.040	0.05-0.13
1110	0.08-0.13	0.30-0.60	0.040	0.08-Q.13
1116	0.14-0.20	1.10-1.40	0.040	0.16-0.23
1117	0.14-0.20	1.00-1.30	0.040	0.05-0.13
1118	0.14-0.20	1.30-1.60	0.040	0.05-0.13
1119	0.14-0.20	1.00-1.30	0.040	0.24-Q.33
1132	0.27-0.34	1.35-1.65	0.040	0.05-0.13
1137	0.32-0.39	1.35-1.65	0.040	0.05-0.13
1139	0.35-0.43	1.35-1.65	0.040	0.13-Q.20
1140	0.37-0.44	0.70-1.00	0.040	0.08-0.13
1141	0.37-0.45	1.35-1.65	0.040	0.05-0.13
1144	0.40-0.48	1.35-1.65	0.040	0.24-Q.33
1145	0.42-0.49	0.70-1.00	0.040	0.04-Q.07
1146	0.42-0.49	0.70-1.00	0.040	0.05-0.13
1151	0.48-0.55	0.70-1.00	0.040	0.08-0.13

Çelik Tanımı

Kimyasal Bileşim (kütlege)^{1),2)}

Adı	Adet	C	Si max	Mn	P max	S ³⁾	Cr	Mo	Ni	V
C 22 ^{4),5)}	1.0402 ^{4),5)}	0,17 - 0,24	0,40	0,30 - 0,60	0,045	0,045	-	-	-	-
Ck 22 ⁴⁾	1.1151 ⁴⁾				0,035	0,03				
Cm 22 ⁴⁾	1.1149 ⁴⁾				0,035	0,020 - 0,035				
C 25 ⁵⁾	1.0406 ⁵⁾	0,22 - 0,29	0,40	0,40 - 0,70	0,045	0,045	-	-	-	-
Ck 25	1.1158				0,035	0,03				
Cm 25	1.1163				0,035	0,020 - 0,035				
C 30 ^{4),5)}	1.0528 ^{4),5)}	0,27 - 0,34	0,40	0,50 - 0,80	0,045	0,045	-	-	-	-
Ck 30 ⁴⁾	1.1178 ⁴⁾				0,035	0,03				
Cm 30 ⁴⁾	1.1179 ⁴⁾				0,035	0,020 - 0,035				
C 35 ⁵⁾	1.0501 ⁵⁾	0,32 - 0,39	0,40	0,50 - 0,80	0,045	0,045	-	-	-	-
Ck 35	1.1181				0,035	0,03				
Cm 35	1.1180				0,035	0,020 - 0,035				
C 40 ^{4),5)}	1.0511 ^{4),5)}	0,37 - 0,44	0,40	0,50 - 0,80	0,045	0,045	-	-	-	-
Ck 40 ⁴⁾	1.1186 ⁴⁾				0,035	0,03				
Cm 40 ⁴⁾	1.1189 ⁴⁾				0,035	0,020 - 0,035				
C 45 ⁵⁾	1.0503 ⁵⁾	0,42 - 0,50	0,40	0,50 - 0,80	0,045	0,045	-	-	-	-
Ck 45	1.1191				0,035	0,03				
Cm 45	1.1201				0,035	0,020 - 0,035				
C 50 ^{4),5)}	1.0540 ^{4),5)}	0,47 - 0,55	0,40	0,60 - 0,90	0,045	0,045	-	-	-	-
Ck 50 ⁴⁾	1.1206 ⁴⁾				0,035	0,03				
Cm 50 ⁴⁾	1.1241 ⁴⁾				0,035	0,020 - 0,035				
C 55 ^{4),5)}	1.0535 ^{4),5)}	0,52 - 0,60	0,40	0,60 - 0,90	0,045	0,045	-	-	-	-
Ck 55 ⁴⁾	1.1203 ⁴⁾				0,035	0,03				
Cm 55 ⁴⁾	1.1209 ⁴⁾				0,035	0,020 - 0,035				
C 60 ⁵⁾	1.0601 ⁵⁾	0,57 - 0,65	0,40	0,60 - 0,90	0,045	0,045	-	-	-	-
Ck 60	1.1221				0,035	0,03				
Cm 60	1.1223				0,035	0,020 - 0,035				

Adı	Adet	C	Si max	Mn	P max	S	Cr	Mo	Ni	V
28 Mn 6	1.1170	0,25 - 0,32	0,40	1,30 - 1,65	0,035	0,03	-	-	-	-
32 Cr 2	1.7020	0,28 - 0,35	0,40	0,50 - 0,80	0,035	0,03	0,40 - 0,60	-	-	-
32 CrS 2	1.7021	0,28 - 0,35	0,40	0,50 - 0,80	0,035	0,020 - 0,035	0,40 - 0,60	-	-	-
38 Cr 2	1.7003	0,35 - 0,42	0,40	0,50 - 0,80	0,035	0,03	0,40 - 0,60	-	-	-
38 CrS 2	1.7023	0,35 - 0,42	0,40	0,50 - 0,80	0,035	0,020 - 0,035	0,40 - 0,60	-	-	-
46 Cr 2	1.7006	0,42 - 0,50	0,40	0,50 - 0,80	0,035	0,03	0,40 - 0,60	-	-	-
46 CrS 2	1.7025	0,42 - 0,50	0,40	0,50 - 0,80	0,035	0,020 - 0,035	0,40 - 0,60	-	-	-
28 Cr 4	1.7030	0,24 - 0,31	0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,03	0,90 - 1,20	-	-	-
28 CrS 4	1.7036	0,24 - 0,31	0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,020 - 0,035	0,90 - 1,20	-	-	-
34 Cr 4	1.7033	0,30 - 0,37	0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,03	0,90 - 1,20	-	-	-
34 CrS 4	1.7037	0,30 - 0,37	0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,020 - 0,35	0,90 - 1,20	-	-	-
37 Cr 4	1.7034	0,34 - 0,41	0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,03	0,90 - 1,20	-	-	-
37 CrS 4	1.7038	0,34 - 0,41	0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,020 - 0,035	0,90 - 1,20	-	-	-
41 Cr 4	1.7035	0,38 - 0,45	0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,03	0,90 - 1,20	-	-	-
41 CrS 4	1.7039	0,38 - 0,45	0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,020 - 0,35	0,90 - 1,20	-	-	-
25 CrMo 4	1.7218	0,22 - 0,29	0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,03	0,90 - 1,20	0,15 - 0,30	-	-
25 CrMoS 4	1.7213	0,22 - 0,29	0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,020 - 0,035	0,90 - 1,20	0,15 - 0,30	-	-
34 CrMo 4	1.7220	0,30 - 0,37	0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,03	0,90 - 1,20	0,15 - 0,30	-	-
34 CrMoS 4	1.7226	0,30 - 0,37	0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,020 - 0,35	0,90 - 1,20	0,15 - 0,30	-	-
42 CrMo 4	1.7225	0,38 - 0,45	0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,03	0,90 - 1,20	0,15 - 0,30	-	-
42 CrMoS 4	1.7227	0,38 - 0,45	0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,020 - 0,035	0,90 - 1,20	0,15 - 0,30	-	-
50 CrMo 4	1.7228	0,46 - 0,54	0,40	0,50 - 0,80	0,035	0,03	0,90 - 1,20	0,15 - 0,30	-	-
36 CrNiMo 4	1.6511	0,32 - 0,40	0,40	0,50 - 0,80	0,035	0,03	0,90 - 1,20	0,15 - 0,30	0,90 - 1,20	-
34 CrNiMo 6	1.6582	0,30 - 0,38	0,40	0,40 - 0,70	0,035	0,03	1,40 - 1,70	0,15 - 0,30	1,40 - 1,70	-
30 CrNiMo 8	1.6580	0,26 - 0,34	0,40	0,30 - 0,60	0,035	0,03	1,80 - 2,20	0,30 - 0,50	1,80 - 2,20	-
50 CrV 4	1.8159	0,47 - 0,55	0,40	0,70 - 1,10	0,035	0,03	0,90 - 1,20	-	-	0,10 - 0,20
30 CrMoV 9	1.7707	0,26 - 0,34	0,40	0,40 - 0,70	0,035	0,03	2,30 - 2,70	0,15 - 0,25	-	0,10 - 0,20

EN 10027-1 ve CR 10260'a göre	EN 10027-2'ye göre	Oksit ^b giderme metodu	Anma mamul kalınlığı ^c (mm) için C (% en çok)			Si % En çok	Mn % En çok	P ^d % En çok	S ^{d,e} % En çok	N ^f % En çok	Cu ^g % En çok	Diğer ^h % En çok
			≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40							
S235JR	1.0038	FN	0,17	0,17	0,20	-	1,40	0,035	0,035	0,012	0,55	-
S235J0	1.0114	FN	0,17	0,17	0,17	-	1,40	0,030	0,030	0,012	0,55	-
S235J2	1.0117	FF	0,17	0,17	0,17	-	1,40	0,025	0,025	-	0,55	-
S275JR	1.0044	FN	0,21	0,21	0,22	-	1,50	0,035	0,035	0,012	0,55	-
S275J0	1.0143	FN	0,18	0,18	0,18 ⁱ	-	1,50	0,030	0,030	0,012	0,55	-
S275J2	1.0145	FF	0,18	0,18	0,18 ⁱ	-	1,50	0,025	0,025	-	0,55	-
S355JR	1.0045	FN	0,24	0,24	0,24	0,55	1,60	0,035	0,035	0,012	0,55	-
S355J0	1.0553	FN	0,20 ^j	0,20 ^k	0,22	0,55	1,60	0,030	0,030	0,012	0,55	-
S355J2	1.0577	FF	0,20 ^j	0,20 ^k	0,22	0,55	1,60	0,025	0,025	-	0,55	-
S355K2	1.0596	FF	0,20 ^j	0,20 ^k	0,22	0,55	1,60	0,025	0,025	-	0,55	-
S450J0 ^l	1.0590	FF	0,20	0,20 ^k	0,22	0,55	1,70	0,030	0,030	0,025	0,55	m

^a Bk. Madde 7.2

^b FN = Kaynar dökülmüş çelikler kabul edilemez; FF= Sakin dökülmüş çelik

^c Kalınlığı > 100 mm çelikler için C muhtevası anlaşmayla.

^d Uzun mamuller için P ve S muhtevası % 0,005 daha yüksek olabilir.

^e Uzun mamullerde, çelik, sülfür yapısını değiştirmek üzere işleme tabi tutulmuşsa ve kimyasal bileşim asgari % 0,0020 Ca gösteriyorsa işlenebilirliği artırmak için S muhtevası anlaşmayla %0,015 artırılabilir.

^f Kimyasal bileşim asgari %0,020 toplam alüminyum veya alternatif olarak % 0,015 asitte çözünen Al içeriyorsa ya da mevcut azotu bağlamaya yeterli miktarda azot bağlayıcı element varsa azami azot değeri geçerli değildir. Bu durumda N bağlayıcı elementler muayene belgesinde belirtilmelidir.

^g % 0,40'ın üzerindeki Cu muhtevası sıcak şekillendirme sırasında sıcak kırılmalığa yol açabilir.

^h Daha başka elementler ilave edilirse muayene belgesinde bunlar yer almalıdır.

ⁱ Anma kalınlığı > 150 mm için C= azami % 0,20.

^j Soğuk haddelenmeyle şekillendirmeye uygun cinsler için: C= azami % 0,22

^k Anma kalınlığı > 30 mm için C= azami % 0,22

^l Sadece uzun mamuller için geçerlidir.

^m Çelik azami % 0,05 Nb, azami % 0,13 V ve azami % 0,05 Ti içerebilir.

EN 10027-1 ve CR 10260'a göre	EN 10027-2'ye göre	Oksit ^b giderme metodu	Anma mamul kalınlığı ^c (mm) için C (% en çok)			Si % En çok	Mn % En çok	P ^d % En çok	S ^{d,e} % En çok	N ^f % En çok	Cu ^g % En çok	Diğer ^h % En çok
			≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40							
S235JR	1.0038	FN	0,19	0,19	0,23	-	1,50	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S235J0	1.0114	FN	0,19	0,19	0,19	-	1,50	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S235J2	1.0117	FF	0,19	0,19	0,19	-	1,50	0,035	0,035	-	0,60	-
S275JR	1.0044	FN	0,24	0,24	0,25	-	1,60	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S275J0	1.0143	FN	0,21	0,21	0,21 ⁱ	-	1,60	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S275J2	1.0145	FF	0,21	0,21	0,21 ⁱ	-	1,60	0,035	0,035	-	0,60	-
S355JR	1.0045	FN	0,27	0,27	0,27	0,60	1,70	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S355J0	1.0553	FN	0,23 ^j	0,23 ^k	0,24	0,60	1,70	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S355J2	1.0577	FF	0,23 ^j	0,23 ^k	0,24	0,60	1,70	0,035	0,035	-	0,60	-
S355K2	1.0596	FF	0,23 ^j	0,23 ^k	0,24	0,60	1,70	0,035	0,035	-	0,60	-
S450J0 ^l	1.0590	FF	0,23	0,23 ^k	0,24	0,60	1,80	0,040	0,040	0,027	0,60	m

^a Bk. Madde 7.2

^b FN = Kaynar dökülmüş çelikler kabul edilemez; FF= Sakin dökülmüş çelik

^c Kalınlığı > 100 mm çelikler için C muhtevası anlaşmayla.

^d Uzun mamuller için P ve S muhtevası % 0,005 daha yüksek olabilir.

^e Uzun mamullerde, çelik, sülfür yapısını değiştirmek üzere işleme tabi tutulmuşsa ve kimyasal bileşim asgari % 0,0020 Ca gösteriyorsa işlenebilirliği artırmak için S muhtevası anlaşmayla %0,015 artırılabilir.

^f Kimyasal bileşim asgari %0,015 toplam alüminyum veya alternatif olarak % 0,013 asitte çözünen Al içeriyorsa ya da mevcut azotu bağlamaya yeterli miktarda azot bağlayıcı element varsa azami azot değeri geçerli değildir. Bu durumda N bağlayıcı elementler muayene belgesinde belirtilmelidir.

^g % 0,45'in üzerindeki Cu muhtevası sıcak şekillendirme sırasında sıcak kırılmalığa yol açabilir.

^h Daha başka elementler ilave edilirse muayene belgesinde bunlar yer almalıdır.

ⁱ Anma kalınlığı > 150 mm için C= azami % 0,22.

^j Soğuk haddelenmeyle şekillendirmeye uygun cinsler için: C= azami % 0,22

^k Anma kalınlığı > 30 mm için C= azami % 0,24

^l Sadece uzun mamuller için geçerlidir.

^m Çelik azami % 0,06 Nb, azami % 0,15 V ve azami % 0,06 Ti içerebilir.

10025-2 MEKANİK DEĞER BİLGİLERİ

Vurma dayanımı verilen cins ve kalitede çeliklerden imal edilen yassı ve uzun mamullerin ortam sıcaklığındaki mekanik özellikleri ^a

EN 10027-1 ve CR 10260'a göre	EN 10027-2'ye göre	Asgari akma dayanımı R_{eH} ^a MPa ^b									Çekme dayanımı R_m ^a MPa ^b				
		Anma kalınlığı mm									Anma kalınlığı mm				
		≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250	> 250 ≤ 400	< 3	≥ 3 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250	> 250 ≤ 400
S235JR	1.0038	235	225	215	215	215	195	185	175	-	360-510	360-510	350-500	340-490	-
S235J0	1.0114	235	225	215	215	215	195	185	175	-	360-510	360-510	350-500	340-490	-
S235J2	1.0117	235	225	215	215	215	195	185	175	165	360-510	360-510	350-500	340-490	330-480
S275JR	1.0044	275	265	255	255	235	225	215	205	-	430-580	410-560	400-540	380-540	-
S275J0	1.0143	275	265	255	255	235	225	215	205	-	430-580	410-560	400-540	380-540	-
S275J2	1.0145	275	265	255	255	235	225	215	205	195	430-580	410-560	400-540	380-540	380-540
S355JR	1.0045	355	345	335	335	315	295	285	275	-	510-680	470-630	450-600	450-600	-
S355J0	1.0553	355	345	335	335	315	295	285	275	-	510-680	470-630	450-600	450-600	-
S355J2	1.0577	355	345	335	335	315	295	285	275	265	510-680	470-630	450-600	450-600	450-600
S355K2	1.0596	355	345	335	335	315	295	285	275	265	510-680	470-630	450-600	450-600	450-600
S450J0 ^d	1.0590	450	430	410	390	380	380	-	-	-	-	550-720	530-700	-	-

^a Kalınlığı ≥ 600 mm olan levha, sac ve geniş yassı mamuller için haddeleme yönüne dik yön (t), diğer bütün mamuller için haddeleme yönüne paralel yön (l) geçerlidir.

^b 1 MPa = 1 N/mm²

^c Değerler yassı mamuller için geçerlidir.

^d Sadece uzun mamuller için geçerlidir.

Mekanik özellikler - Yassı ve uzun mamuller için uzunlmasına vurma dayanımı KV ^a

EN 10027 - 1 ve CR 10260'a göre	EN 10027 - 2'ye göre	Sıcaklık °C	Asgari enerji (J) Anma kalınlığı mm		
			≤ 150 ^{ab}	> 150 ^b ≤ 250	> 250 ^c ≤ 400
S235JR	235	20	27	27	-
S235J0	235	0	27	27	-
S235J2	235	-20	27	27	27
S275JR	275	20	27	27	-
S275J0	275	0	27	27	-
S275J2	275	-20	27	27	27
S355JR	355	20	27	27	-
S355J0	355	0	27	27	-
S355J2	355	-20	27	27	27
S355K2	355	-20	40 ^d	33	33
S450J0 ^d	450	0	27	-	-

^a Anma kalınlığı ≤ 12 mm olan mamuller için EN 10025 - 1:2004 madde 7.3.2.1'e bakınız.

Anma kalınlığı > 100 mm olan profiller için değerler üzerinde anlaşmaya varılmalıdır.

^b Bu değerler yassı mamuller için geçerlidir.

^c Bu değer - 30 °C'da 27 J'a denk gelir.

^d Sadece uzun mamuller için geçerlidir.

Çelik kaliteleri ve kimyasal bileşim (döküm analizi)

Çelik Tanımı

Kimyasal Bileşim (Kütlege) ^{11,2)}

Adı	Adet	C ³⁾	Si max	Mn	P max	S max	Cr max	Mo max	Ni max	Cr + Mo+ Ni max ³⁾
C 22	1.0402	0,17 - 0,24	0,40	0,40 - 0,70	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,63
(C 25) ⁴⁾	(1.0406) ⁴⁾	0,22 - 0,29	0,40	0,40 - 0,70	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,63
(C 30) ⁴⁾	(1.0528) ⁴⁾	0,27 - 0,34	0,40	0,50 - 0,80	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,63
C 35	1.0501	0,32 - 0,39	0,40	0,50 - 0,80	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,63
(C 40) ⁴⁾	(1.0511) ⁴⁾	0,37 - 0,44	0,40	0,50 - 0,80	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,63
C 45	1.0503	0,42 - 0,50	0,40	0,50 - 0,80	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,63
(C 50) ⁴⁾	(1.0540) ⁴⁾	0,47 - 0,55	0,40	0,60 - 0,90	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,63
(C 55) ⁴⁾	(1.0535) ⁴⁾	0,52 - 0,60	0,40	0,60 - 0,90	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,63
C 60	1.0601	0,57 - 0,65	0,40	0,60 - 0,90	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,63

Mekanik özellikler 1) 2) su verilmiş ve temperlenmiş durumda (+QT)

Çelik Tanımı

Çapı olan veya kalınlığı (f) olan yassı ürünler durumunda, Cetvelle ölçülen kesitlerin mekanik özellikleri

Adı	Adet	$d \leq 16 \text{ mm}$ veya $r \leq 8 \text{ mm}$				$16 \text{ mm} < d \leq 40 \text{ mm}$ veya, $8 \text{ mm} < r \leq 20 \text{ mm}$				$40 \text{ mm} < d \leq 100 \text{ mm}$ veya, $20 \text{ mm} < r \leq 60 \text{ mm}$			
		R_e	R_m	A min.	Z min.	R_e min.	R_m	A min.	Z min.	R_e min.	R_m	A min.	Z min.
		N/mm ²	N/mm ²	%	%	N/mm ²	N/mm ²	%	%	N/mm ²	N/mm ²	%	%
C 22	1.0402	340	500 - 650	20	50	290	470 - 620	22	50	-	-	-	-
C 25	1.0406	370	550 - 700	19	45	320	500 - 650	21	50	-	-	-	-
C 30	1.0528	400	600 - 750	18	40	350	550 - 700	20	45	300	500 - 650	21	50
C 35	1.0501	430	630 - 780	17	40	380	600 - 750	19	45	320	550 - 700	20	50
C 40	1.0511	460	650 - 800	16	35	400	630 - 780	18	40	350	600 - 750	19	45
C 45	1.0503	490	700 - 850	14	35	430	650 - 800	16	40	370	630 - 780	17	45
C 50	1.0540	520	750 - 900	13	30	460	700 - 850	15	35	400	650 - 800	16	40
C 55	1.0535	550	800 - 950	12	30	490	750 - 900	14	35	420	700 - 850	15	40
C 60	1.0601	580	850 - 1000	11	25	520	800 - 950	13	30	450	750 - 900	14	35

Mekanik özellikler 1) normalleştirilmiş durumda (+N)

Çelik Tanımı

Çapı (d) olan veya f) kalınlığındaki düz ürünler için (+N)

Adı	Adet	$d \leq 16 \text{ mm}$ veya $t \leq 16 \text{ mm}$			$16 \text{ mm} < d \leq 100 \text{ mm}$ veya, $16 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$			$100 \text{ mm} < d \leq 250 \text{ mm}$ veya, $100 \text{ mm} < r \leq 250 \text{ mm}$		
		R_e min. N/mm ²	R_m min. N/mm ²	A min. %	R_e min. N/mm ²	R_m min. N/mm ²	A min. %	R_e min. N/mm ²	R_m min. N/mm ²	A min. %
C 22	1.0402	240	430	24	210	410	25	-	-	-
C 25	1.0406	260	470	22	230	440	23	-	-	-
C 30	1.0528	280	510	20	250	480	21	230	460	21
C 35	1.0501	300	550	18	270	520	19	245	500	19
C 40	1.0511	320	580	16	290	550	17	260	530	17
C 45	1.0503	340	620	14	305	580	16	275	560	16
C 50	1.0540	355	650	12	320	610	14	290	590	14
C 55	1.0535	370	680	11	330	640	12	300	620	12
C 60	1.0601	380	710	10	340	670	11	310	650	11

Çelik Tanımı

Kimyasal Bileşim (Kütlece)^{a,b}

Adı	Adet	C	Si max	Mn	P max	S	Cr	Mo	Ni	V	B
38Cr2	1.7003	0.35 - 0.42	0.40	0.50 - 0.80	0.025	max. 0.035	0.40 - 0.60	-	-	-	-
46Cr2	1.7006	0.42 - 0.50	0.40	0.50 - 0.80	0.025	max. 0.035	0.40 - 0.60	-	-	-	-
34Cr4	1.7033	0.30 - 0.37	0.40	0.60 - 0.90	0.025	max. 0.035	0.90 - 1.20	-	-	-	-
34CrS4	1.7037					0.020 to 0.040					
37Cr4	1.7034	0.34 - 0.41	0.40	0.60 - 0.90	0.025	max. 0.035	0.90 - 1.20	-	-	-	-
37CrS4	1.7038					0.020 to 0.040					
41Cr4	1.7035	0.38 - 0.45	0.40	0.60 - 0.90	0.025	max. 0.035	0.90 - 1.20	-	-	-	-
41CrS4	1.7039					0.020 to 0.040					
25CrMo4	1.7218	0.22 - 0.29	0.40	0.60 - 0.90	0.025	max. 0.035	0.90 - 1.20	0.15 - 0.30	-	-	-
25CrMoS4	1.7213					0.020 to 0.040					
34CrMo4	1.7220	0.30 - 0.37	0.40	0.60 - 0.90	0.025	max. 0.035	0.90 - 1.20	0.15 - 0.30	-	-	-
34CrMoS4	1.7226					0.020 to 0.040					
42CrMo4	1.7225	0.38 - 0.45	0.40	0.60 - 0.90	0.025	max. 0.035	0.90 - 1.20	0.15 - 0.30	-	-	-
42CrMoS4	1.7227					0.020 to 0.040					
50CrMo4	1.7228	0.46 - 0.54	0.40	0.50 - 0.80	0.025	max. 0.035	0.90 - 1.20	0.15 - 0.30	-	-	-
34CrNiMo6	1.6582	0.30 - 0.38	0.40	0.50 - 0.80	0.025	max. 0.035	1.30 - 1.70	0.15 - 0.30	1.30 - 1.70	-	-
30CrNiMo8	1.6580	0.26 - 0.34	0.40	0.50 - 0.80	0.025	max. 0.035	1.80 - 2.20	0.30 - 0.50	1.80 - 2.20	-	-
35NiCr6	1.5815	0.30 - 0.37	0.40	0.50 - 0.80	0.025	max. 0.025	0.80 - 1.10	-	1.20 - 1.60	-	-
36NiCrMo16	1.6773	0.32 - 0.39	0.40	0.50 - 0.80	0.025	max. 0.025	1.60 - 2.00	0.25 - 0.45	3.6 - 4.1	-	-
39NiCrMo3	1.6510	0.35 - 0.43	0.40	0.50 - 0.80	0.025	max. 0.035	0.60 - 1.00	0.15 - 0.25	0.70 - 1.00	-	-
30NiCrMo16-6	1.6747	0.26 - 0.33	0.40	0.50 - 0.80	0.025	max. 0.025	1.20 - 1.50	0.30 - 0.60	3.3 - 4.3	-	-
51CrV4	1.8159	0.47 - 0.55	0.40	0.70 - 1.10	0.025	max. 0.025	0.90 - 1.20	-	-	0.10 - 0.25	-
20MnB5	1.5530	0.17 - 0.23	0.40	1.10 - 1.40	0.025	max. 0.035	-	-	-	-	0.0008 - 0.0050
30MnB5	1.5531	0.27 - 0.33	0.40	1.15 - 1.45	0.025	max. 0.035	-	-	-	-	0.0008 - 0.0050
38MnB5	1.5532	0.36 - 0.42	0.40	1.15 - 1.45	0.025	max. 0.035	-	-	-	-	0.0008 - 0.0050
27MnCrB5-2	1.7182	0.24 - 0.30	0.40	1.10 - 1.40	0.025	max. 0.035	0.30 - 0.60	-	-	-	0.0008 - 0.0050
33MnCrB5-2	1.7185	0.30 - 0.36	0.40	1.20 - 1.50	0.025	max. 0.035	0.30 - 0.60	-	-	-	0.0008 - 0.0050
39MnCrB6-2	1.7189	0.36 - 0.42	0.40	1.40 - 1.70	0.025	max. 0.035	0.30 - 0.60	-	-	-	0.0008 - 0.0050

^a Bu tabloda yer almayan elementler, ısının sona erdirilmesi ve borun sertleşebilirlik üzerindeki etkisini göstermesi amaçları dışında, alıcının onayı olmaksızın çeliğe bilerek eklenmeyeceklerdir. Hurda veya imalatla kullanılan diğer malzemelerden sertleşebilirlik, mekanik özellikler ve uygulanabilirlik koşullarını etkileyen bu tür elementlerin eklenmesini önlemek için tüm makul önlemler alınacaktır.

^b Sertleşebilirlik veya su verilmiş ve temperlenmiş koşullardaki mekanik özellikler ile ilgili gereklilikler yerine getirildiğinde, karbon, fosfor ve kükürt elementleri dışında döküm analizi için sınırlardan ufak çaplı sapmalara izin verilir: söz konusu sapmalar tablo 4'de belirtilen özellikleri aşmamalıdır.

^c Talep edilmesi halinde, % 0,10 S'ye kadar daha yüksek kükürt içeriğinin eklenmesinin bir sonucu olarak iyileştirilmiş işlenebilirliğe sahip çelikler tedarik edilebilir. Manganez içeriği için üst sınır %0,15 oranında artırılabilir.

EN 10083-3 MEKANİK ÖZELLİKLER

Mekanik özellikler^a su verilmiş ve temperlenmiş durumda oda sıcaklığında (+QT)

Çapı (d) olan cetvelle ölçülen kesit veya düz ürün kalınlığı (t) için mekanik özellikler

Çelik Tanımı		$d \leq 16 \text{ mm}$ $t \leq 8 \text{ mm}$						$16 \text{ mm} < d \leq 40 \text{ mm}$ $8 \text{ mm} < t \leq 20 \text{ mm}$						$40 \text{ mm} < d \leq 100 \text{ mm}$ $20 \text{ mm} < t \leq 60 \text{ mm}$						$100 \text{ mm} < d \leq 160 \text{ mm}$ $60 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$						$160 \text{ mm} < d \leq 250 \text{ mm}$ $100 \text{ mm} < t \leq 160 \text{ mm}$						
		R_e min. MPa ^c	R_m min.	A min.	Z min.	KV ^b min. J	R_e min. MPa ^c	R_m min.	A min.	Z min.	KV ^b min. J	R_e min. MPa ^c	R_m min.	A min.	Z min.	KV ^b min. J	R_e min. MPa ^c	R_m min.	A min.	Z min.	KV ^b min. J	R_e min. MPa ^c	R_m min.	A min.	Z min.	KV ^b min. J	R_e min. MPa ^c	R_m min.	A min.	Z min.	KV ^b min. J	
38Cr2	1.7003	550	800 - 950	14	35	-	450	700 - 850	15	40	35	350	600 - 750	17	45	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.7006	650	900 - 1100	12	35	-	550	800 - 950	14	40	35	400	650 - 800	15	45	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1.7033	700	900 - 1100	12	35	-	590	800 - 950	14	40	40	460	700 - 850	15	45	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1.7037	750	950 - 1100	11	35	-	630	850 - 1000	13	40	35	510	750 - 900	14	40	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1.7034	800	1000 - 1200	11	30	-	660	900 - 1100	12	35	35	560	800 - 950	14	40	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1.7038	800	1000 - 1200	11	30	-	660	900 - 1100	12	35	35	560	800 - 950	14	40	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1.7035	800	1000 - 1200	11	30	-	660	900 - 1100	12	35	35	560	800 - 950	14	40	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1.7039	700	900 - 1100	12	50	-	600	800 - 950	14	55	50	450	700 - 850	15	60	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1.7218	800	1000 - 1200	11	45	-	650	900 - 1100	12	50	45	550	800 - 950	14	55	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1.7220	900	1100 - 1300	10	40	-	750	1000 - 1200	11	45	35	650	900 - 1100	12	50	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.7226	900	1100 - 1300	10	40	-	750	1000 - 1200	11	45	35	650	900 - 1100	12	50	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.7225	900	1100 - 1300	10	40	-	780	1000 - 1200	10	45	30	700	900 - 1100	12	50	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.7228	900	1100 - 1300	9	40	-	900	1100 - 1300	10	45	45	800	1000 - 1200	11	50	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
34CrNiMo6	1.6582	1000	1200 - 1400	9	40	-	1050	1250 - 1450	9	40	30	900	1100 - 1300	10	45	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30CrNiMo8	1.6580	1050	1250 - 1450	9	40	-	1050	1250 - 1450	9	40	30	900	1000 - 1200	10	45	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35NiCr6	1.5815	740	880 - 1080	12	40	-	740	880 - 1080	14	40	35	640	780 - 980	15	40	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36NiCrMo16	1.6773	1050	1250 - 1450	9	40	-	1050	1250 - 1450	9	40	30	900	1100 - 1300	10	45	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39NiCrMo3	1.6510	785	980 - 1180	11	40	-	735	930 - 1130	11	40	35	685	880 - 1080	12	45	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30NiCrMo16-6	1.6747	880	1080 - 1230	10	45	-	880	1080 - 1230	10	45	35	880	1080 - 1230	10	45	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51CrV4	1.8159	900	1100 - 1300	9	40	-	800	1000 - 1200	10	45	30	700	900 - 1100	12	50	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20MnB5	1.5530	700	900 - 1050	14	55	-	600	750 - 900	15	55	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30MnB5	1.5531	800	950 - 1150	13	50	-	650	800 - 950	13	50	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

EN 10083-3 MAKSİMUM SERTLİK +S +A

Çelik Tanımı^a

Koşullu Azami HBW

Adı	Adet	+S	+A
38Cr2	1.7003	255	207
46Cr2	1.7003	255	223
34Cr4 , 34CrS4	1.7033 , 1.7037	255	223
37Cr4 , 37CrS4	1.7034 , 1.7038	255	235
41Cr4 , 41CrS4	1.7035 , 1.7039	255 ^c	241
25CrMo4 , 25CrMoS4	1.7218 , 1.7213	255	212
34CrMo4 , 34CrMoS4	1.7220 , 1.7226	255 ^c	223
42CrMo4 , 42CrMoS4	1.7225 , 1.7227	255 ^c	241
50CrMo4	1.7228	_d	248
34CrNiMo6	1.6582	_d	248
30CrNiMo8	1.6580	_d	248
34NiCr6	1.5815	_d	223
36NiCrMo16	1.6773	_d	269
39NiCrMo3	1.6510	_d	240
30NiCrMo 16-6	1.6747	_d	270
51CrV4	1.8159	_d	248
20MnB5	1.5530	_e	_f
30MnB5	1.5531	_e	_f
38MnB5	1.5532	_e	_f
27MnCrB5-2	1.7182	_e	_f
33MnCrB5-2	1.7185	255	_f
39MnCrB6-2	1.7189	255	_f

- A) Değerler ayrıca, Tablo 5 ve 6'da kapsanan sertleşebilirlik gereksinimlerine (+H-, +HH- ve + HL kaliteleri) sahip çelikler için de geçerlidir; bakınız, dipnot C.
- B) Değerler, sürekli dökülen ve fazla deforme olmamış plakalar için geçerli değildir.
- C) Dökümün kimyasal bileşimine ve boyutlara bağlı olarak, özellikle +HH- kalitelerinde yumuşak tavlama gerekli olabilir.
- D) Kesilebilirliğin önemli olduğu durumlarda, bu çelik 'yumuşak tavllanmış' durumda sipariş edilmelidir.
- E) Bu çelik, işlenmemiş durumda kesilebilir.
- F) Koşul +A, borlu çelikler için geçerli değildir.

EN 10084 ÇELİK KALİTELERİ VE KİMYASAL KOMPOZİSYON

Çeliğin Tanımı

Kütlece ^{a,b,c}

Adı	Adet	C	Si max.	Mn	P max.	S	Cr	Mo	Ni	B
C10E	1.1121	0,07 - 0,13	0,40	0,30 - 0,60	0,035	≤ 0,035	-	-	-	-
C10R	1.1207	0,07 - 0,13	0,40	0,30 - 0,60	0,035	0,020 - 0,040	-	-	-	-
C15E	1.1141	0,12 - 0,18	0,40	0,30 - 0,60	0,035	≤ 0,035	-	-	-	-
C15R	1.1140	0,12 - 0,18	0,40	0,30 - 0,60	0,035	0,020 - 0,040	-	-	-	-
C16E	1.1148	0,12 - 0,18	0,40	0,60 - 0,90	0,035	≤ 0,035	-	-	-	-
C16R	1.1208	0,12 - 0,18	0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,020 - 0,040	-	-	-	-
17Cr3	1.7016	0,14 - 0,20	0,40	0,60 - 0,90	0,025	≤ 0,035	0,70 - 1,00	-	-	-
17CrS3	1.7014					0,020 - 0,040				
28Cr4	1.7030	0,24 - 0,31	0,40	0,60 - 0,90	0,025	≤ 0,035	0,90 - 1,20	-	-	-
28CrS4	1.7036					0,020 - 0,040				
16MnCr5	1.7131	0,14 - 0,19	0,40	1,00 - 1,30	0,025	≤ 0,035	0,80 - 1,10	-	-	-
16MnCrS5	1.7139					0,020 - 0,040				
16MnCrB5	1.7160	0,14 - 0,19	0,40	1,00 - 1,30	0,025	≤ 0,035	0,80 - 1,10	-	-	0,0008 - 0,0050 ^d
20MnCr5	1.7147	0,17 - 0,22	0,40	1,10 - 1,40	0,025	≤ 0,035	1,00 - 1,30	-	-	-
20MnCrS5	1.7149					0,020 - 0,040				
18CrMo4	1.7243	0,15 - 0,21	0,40	0,60 - 0,90	0,025	≤ 0,035	0,90 - 1,20	0,15 - 0,25	-	-
18CrMoS4	1.7244					0,020 - 0,040				
22CrMoS3-5	1.7333	0,19 - 0,24	0,40	0,70 - 1,00	0,025	0,020 - 0,040	0,70 - 1,00	0,40 - 0,50	-	-
20MoCr3	1.7320	0,17 - 0,23	0,40	0,60 - 0,90	0,025	≤ 0,035	0,40 - 0,70	0,30 - 0,40	-	-
20MoCrS3	1.7319					0,020 - 0,040				
20MoCr4	1.7321	0,17 - 0,23	0,40	0,70 - 1,00	0,025	≤ 0,035	0,30 - 0,60	0,40 - 0,50	-	-
20MoCrS4	1.7323					0,020 - 0,040				
16NiCr4	1.5714	0,13 - 0,19	0,40	0,70 - 1,00	0,025	≤ 0,035	0,60 - 1,00	-	0,80 - 1,10	-
16NiCrS4	1.5715					0,020 - 0,040				
10NiCr5-4	1.5805	0,07 - 0,12	0,40	0,60 - 0,90	0,025	≤ 0,035	0,90 - 1,20	-	1,20 - 1,50	-
18NiCr5-4	1.5810	0,16 - 0,21	0,40	0,60 - 0,90	0,025	≤ 0,035	0,90 - 1,20	-	1,20 - 1,50	-
17CrNi6-6	1.5918	0,14 - 0,20	0,40	0,50 - 0,90	0,025	≤ 0,035	1,40 - 1,70	-	1,40 - 1,70	-
15NiCr13	1.5752	0,14 - 0,20	0,40	0,40 - 0,70	0,025	≤ 0,035	0,60 - 0,90	-	3,00 - 3,50	-
20NiCrMo2-2	1.6523	0,17 - 0,23	0,40	0,65 - 0,95	0,025	≤ 0,035	0,35 - 0,70	0,15 - 0,25	0,40 - 0,70	-
20NiCrMoS2-2	1.6526					0,020 - 0,040				
17NiCrMo6-4	1.6566	0,14 - 0,20	0,40	0,60 - 0,95	0,025	≤ 0,035	0,80 - 1,10	0,15 - 0,25	1,20 - 1,50	-
17NiCrMoS6-4	1.6569					0,020 - 0,040				
20NiCrMoS6-4	1.6571	0,16 - 0,23	0,40	0,50 - 0,90	0,025	0,020 - 0,040	0,60 - 0,90	0,25 - 0,35	1,40 - 1,70	-
18CrNiMo7-6	1.6587	0,15 - 0,21	0,40	0,50 - 0,90	0,025	≤ 0,035	1,50 - 1,80	0,25 - 0,35	1,40 - 1,70	-
14NiCrMo13-4	1.6657	0,11 - 0,17	0,40	0,50 - 0,90	0,025	≤ 0,035	0,80 - 1,10	0,20 - 0,30	3,00 - 3,50	-
20NiCrMo13-4	1.6660	0,17 - 0,22	0,40	0,50 - 0,90	0,025	≤ 0,035	0,80 - 1,20	0,30 - 0,50	3,00 - 3,50	-

^a Bu tabloda yer almayan elementler, ısının sona erdirilmesi ve borun sertleşebilirlik üzerindeki etkisini göstermesi amaçları dışında, alıcının onayı olmaksızın çeliğe bilerek eklenmeyeceklerdir. Hurda veya imalatla kullanılan diğer malzemelerden sertleşebilirlik, mekanik özellikler ve uygulanabilirlik koşullarını etkileyen bu tür elementlerin eklenmesini önlemek için tüm makul önlemler alınacaktır.

^b Sertleşebilirlik veya su verilmiş ve temperlenmiş koşullardaki mekanik özellikler ile ilgili gereklilikler yerine getirildiğinde, fosfor ve kükürt elementleri dışında döküm analizi için sınırlardan ufak çaplı sapmalara izin verilir, ancak söz konusu sapmalar, karbon söz konusu olduğunda ± %0,01 oranını ve tüm diğer durumlarda tablo 4'de belirtilen özellikleri aşmamalıdır.

^c Bu yönde bir talepte bulunulması halinde, yaklaşık %0,10 S'ye kadar (kontrollü inklüzyon içeriğine sahip yeniden kükürtlü çelikler (örneğin, Ca-işlemesi) (modern yöntem) veya kurşun dahil) daha yüksek kükürt içeriğinin eklenmesinin bir sonucu olarak iyileştirilmiş işlenebilirliğe sahip çelikler tedarik edilebilir. Manganez içeriği için üst sınır %0,15 oranında artırılabilir.

^d Bor, bu durumda sertleşebilirliği arttırmak için değil, sertleştirilmiş bölgenin sağlamlığını/sertliğini iyileştirmek için eklenir.

Kesilebilirliği artırmak için işlem görmüş' (+S), yumuşak tavllanmış' (+A), 'sertlik aralığına göre işlem görmüş' (+TH), 'ferrit-perlit yapısına ve sertlik aralığına göre işlem görmüş' (+FP) veya 'normalize edilmiş' (+N) koşullarında teslim edilen ürünler için sertlik gereksinimleri.

Çeliğin Tanımı

Koşullu Brinell sertliği (HBW)

Adı	Adet	+ S max	+ A max	+TH		+FP		+N	
				min.	max.	min.	max.	min.	max.
C10E	1.1121	-	131	-	-	-	-	85	140
C10R	1.1207								
C15E	1.1141								
C15R	1.1140	-	143	-	-	-	-	95	150
C16E	1.1148								
C16R	1.1208								
17Cr3	1.7016	a	174	-	-	-	-	-	155
17CrS3	1.7014								
28Cr4	1.7030								
28CrS4	1.7036	255	217	166	217	156	207	-	-
16MnCr5	1.7131	a	207	156	207	140	187	138	-
16MnCrS5	1.7139								
16MnCrB5	1.7160								
20MnCr5	1.7147	255	217	170	217	152	201	140	187
20MnCrS5	1.7149								
18CrMo4	1.7243								
18CrMoS4	1.7244	a	207	156	207	140	187	-	201
22CrMoS3-5	1.7333	255	217	170	217	152	201	-	-
20MoCr3	1.7320	255	217	160	205	145	187	-	-
20MoCrS3	1.7319								
20MoCr4	1.7321								
20MoCrS4	1.7323	255	207	156	207	140	187	-	-
16NiCr4	1.5714	255	217	166	217	156	207	-	-
16NiCrS4	1.5715								
10NiCr5-4	1.5805								
18NiCr5-4	1.5810	255	223	170	223	156	207	-	-
17CrNi6-6	1.5918	255	229	175	229	156	207	-	-
15NiCr13	1.5752	255	229	179	229	166	217	-	-
20NiCrMo2-2	1.6523	a	212	161	212	149	194	-	-
20NiCrMoS2-2	1.6526								
17NiCrMo6-4	1.6566								
17NiCrMoS6-4	1.6569	255	229	179	229	149	201	-	-
20NiCrMoS6-4	1.6571	255	229	179	229	154	207	-	-
18CrNiMo7-6	1.6587	255	229	179	229	159	207	-	-
14NiCrMo13-4	1.6657	255	241	187	241	166	217	-	-
20NiCrMo13-4	1.6660	277	255	207	255	197	241	-	-

Kısa gösterim		Kimyasal bileşimi, % kütle ¹⁾²⁾										
Çelik Adı	Çelik numarası	Aşağıdaki standartlara göre çelik kalitesi	C3	Si en çok	Mn	P en çok	S	Cr	Mo	Ni	V	Cr+Mo+Ni ³⁾ en çok
C35E	1.1181	EN 10083 - 1:1991+A1:1996	0.32-0.39	0.40	0.50-0.80	0.035	en çok 0.035	en çok 0.40	en çok 0.10	en çok 0.40	—	0.63
C35R	1.1180	EN 10083 - 1:1990UA+A1:1996	0.32-0.39	0.40	0.50-0.80	0.035	0.020 - 0.040	en çok 0.40	en çok 0.10	en çok 0.40	—	0.63
C40E	1.1186	EN 10083 - 1:1991+A1:1996	0.37-0.44	0.40	0.50-0.80	0.035	en çok 0.035	en çok 0.40	en çok 0.10	en çok 0.40	—	0.63
C40R	1.1189	EN 10083 - 1:1991+A1:1996	0.37-0.44	0.40	0.50-0.80	0.035	0.020 - 0.040	en çok 0.40	en çok 0.10	en çok 0.40	—	0.63
C45E	1.1191	EN 10083 - 1:1991+A1:1996	0.42-0.50	0.40	0.50-0.80	0.035	en çok 0.035	en çok 0.40	en çok 0.10	en çok 0.40	—	0.63
C45R	1.1201	EN 10083 - 1:1991+A1:1996	0.42-0.50	0.40	0.50-0.80	0.035	0.020 - 0.040	en çok 0.40	en çok 0.10	en çok 0.40	—	0.63
C50E	1.1206	EN 10083 - 1:1991+A1:1996	0.47-0.55	0.40	0.60-0.90	0.035	en çok 0.035	en çok 0.40	en çok 0.10	en çok 0.40	t	0.63
C50R	1.1241	EN 10083 - 1:1991+A1:1996	0.47-0.55	0.40	0.60-0.90	0.035	0.020 - 0.040	en çok 0.40	en çok 0.10	en çok 0.40	—	0.63
C60E	1.1221	EN 10083 - 1:1991+A1:1996	0.57-0.65	0.40	0.60-0.90	0.035	en çok 0.035	en çok 0.40	en çok 0.10	en çok 0.40	—	0.63
C60R	1.1223	EN 10083 - 1:1991+A1:1996	0.57-0.65	0.40	0.60-0.90	0.035	0.020 - 0.040	en çok 0.40	en çok 0.10	en çok 0.40	—	0.63
34CrS4	1.7037	EN 10083 - L1990UA1:1996	0.30-0.37	0.40	0.60-0.90	0.035	0.020 - 0.040	0.090 - 1.20	—	—	—	—
41CrS4	1.7039	EN 10083 - 1:1991+A1:1996	0.38-0.45	0.40	0.60-0.90	0.035	0.020 - 0.040	0.090 - 1.20	—	—	—	—
25CrMoS4	1.7213	EN 10083 - 1:1991+A1:1996	0.22-0.29	0.40	0.60-0.90	0.035	0.020 - 0.040	0.090 - 1.20	0.15 - 0.30	—	—	—
42CrMoS4	1.7227	EN 10083 - 1:1991+A1:1996	0.38-0.45	0.40	0.60-0.90	0.035	0.020 - 0.040	0.090 - 1.20	0.15 - 0.30	—	—	—
34CrNiMo6	1.6582	EN 10083 - 1:1991+A1:1996	0.30-0.38	0.40	0.50-0.80	0.035	en çok 0.035	1.30 - 1.70	0.15 - 0.30	1.30 - 1.70	—	—
51CrV4	1.8159	EN 10083 - 1:1990UA1:1996	0.47-0.55	0.40	0.70-1.10	0.035	en çok 0.035	0.090 - 1.20	—	—	0.10 - 0.25	—

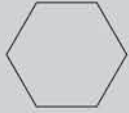
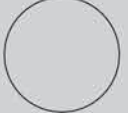
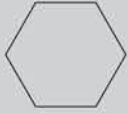
1) Bu standartta belirtilmeyen elementler, ergitme işlemini sonuçlandırmak için gerekli olan katkılar dışında, alıcının isteği dışında bilerek ilave edilmemelidir. Sertleşebilirliği ve uygulanabilirliği etkileyecek bu elementlerin imalat sırasında, hurda veya diğer malzemeden çeliğe geçmesini engellemek için gerekli bütün tedbirler alınmalıdır.

2) Sertleşebilirlik ile ilgili özellikler istendiğinde (Madde 7.3), karbon, (dip nota bakınız) fosfor ve kükürt hariç, döküm analiz sınırlarından hafif sapmalara müsaade edilir. Bu sapmalar Çizelge 2' de belirtilen özellikler geçmemelidir.

3) Alaşımsız çeliklerin sertleşebilirlik özellikleri belirtilmeden (sembol +H, +HH, +HL) veya sertleştirilmiş ve temperlenmiş durumdaki çelikler mekanik özellikler belirtilmeden sipariş edildiğinde, karbon oranında %0.5 ve/veya Cr, Mo ve Ni elementlerinin toplamında %≤0.45'lik sınırlama getirme siparişi sırasında anlaşma ile belirlenmelidir.

Kısa Gösterim		Kalınlık mm	Mekanik Özellikler		
Çelik Adı	Çelik numarası		Soğuk çekilmiş (+C)		
			Akma dayanımı Rp0,2 N/mm ² en az	R _m N/mm ² en az	Uzanma en az %
C35E C35R	1.1181 1.1180	≤5≤10	510	650-1000	6
		>10≤16	420	600-950	7
		>16≤40	320	580-880	8
		>40≤63	300	550-840	9
		>63	270	520-800	9
340E C40R	1.1186 1.1189	≤5≤10	540	700-1000	6
		>10≤16	460	650-980	7
		>16≤40	365	620-920	8
		>63	330	590-840	9
		>40≤63	290	550-820	9
C45E C45R	1.1191 1.1201	≤5≤10	565	750-1050	5
		>10≤16	500	710-1030	6
		>16≤40	410	650-1000	7
		>40≤63	360	630-900	8
		>63	310	580-850	8
C50E C50R	1.1206 1.1241	≤5≤10	590	770-1100	5
		>10≤16	520	730-1080	6
		>16≤40	440	690-1050	7
		>40≤63	390	650-1030	8
		>63	-	-	-
C60E C60R	1.1221 1.1223	≤5≤10	630	800-1150	5
		>10≤16	550	780-1130	5
		>16≤40	480	730-1100	6
		>40≤63	-	-	-
		>63	-	-	-

ÇELİK ÇUBUKLARIN BİRİM AĞIRLIKLARI (m/kg)

KALINLIK (mm)	YUVARLAK	KARE	ALTIKÖŞE	KALINLIK (mm)	YUVARLAK	KARE	ALTIKÖŞE
							
1	0.00616	0.00785	0.00680	80	39,424	50,240	43,520
2	0.02464	0.03140	0.02720	85	44,506	56,716	49,130
3	0.05544	0.07065	0.06120	90	49,896	63,585	55,080
4	0.09856	0.12560	0.10880	95	55,594	70,846	61,370
5	0.154	0.196	0.170	100	61,600	78,500	68,000
6	0.222	0.283	0.245	105	67,914	86,546	74,970
7	0.302	0.385	0.333	110	74,536	94,985	82,820
8	0.394	0.502	0.435	115	81,466	103,816	89,930
9	0.499	0.636	0.551	120	88,704	113,040	97,920
10	0.616	0.785	0.680	130	104,104	132,665	114,920
11	0.745	0.950	0.823	140	120,736	153,860	133,280
12	0.887	1.130	0.979	150	138,600	176,625	153,000
13	1.041	1.327	1.149	160	157,696	200,960	174,080
14	1.207	1.539	1.333	170	178,024	226,865	196,520
15	1.386	1.766	1.530	180	199,584	254,340	220,320
16	1.577	2.010	1.741	190	222,376	283,885	245,480
17	1.780	2.269	1.965	200	246,400	314,000	272,000
18	1.996	2.543	2.203	210	271,656	346,185	299,880
19	2.224	2.834	2.455	220	298,144	379,940	329,120
20	2.464	3.140	2.720	230	325,864	415,265	359,720
21	2.717	3.462	2.999	240	354,816	452,160	391,680
22	2.981	3.799	3.291	250	385,000	490,625	425,000
23	3.259	4.153	3.597	260	416,416	530,660	459,680
24	3.548	4.522	3.917	270	449,064	572,265	495,720
25	3.850	4.906	4.250	280	482,944	615,440	533,120
26	4.164	5.307	4.597	290	518,056	660,185	571,880
27	4.491	5.723	4.957	300	554,400	706,500	612,000
28	4.829	6.154	5.331	310	591,976	754,385	653,480
30	5.544	7.065	6.120	320	630,784	803,840	696,320
32	6.308	8.038	6.963	330	670,824	854,865	740,520
33	6.708	8.549	7.405	340	712,096	907,460	786,080
34	7.121	9.075	7.861	350	754,600	961,625	833,000
35	7.546	9.616	8.330	360	798,336	1017,360	881,280
36	7.983	10.174	8.813	370	843,304	1074,665	930,920
37	8.433	10.747	9.309	380	889,504	1133,540	981,920
38	8.895	11.335	9.819	400	985,600	1256,000	1088,000
39	9.369	11.940	10.343	420	1086,624	1384,740	1199,520
40	9.856	12.560	10.880	430	1138,984	1451,465	1257,320
42	10.866	13.847	11.995	450	1247,400	1589,625	1377,000
45	12.474	15.896	13.770	460	1303,456	1661,060	1438,880
46	13.035	16.611	14.389	470	1360,744	1734,065	1502,120
47	13.607	17.341	15.021	480	1419,264	1808,640	1566,720
48	14.193	18.086	15.667	500	1540,000	1962,500	1700,000
50	15.400	19.625	17.000	520	1665,664	2222,640	1838,720
52	16.657	21.226	18.387	550	1863,400	2374,625	2057,000
55	18.634	23.746	20.570	580	2072,224	2640,740	2287,520
57	20.014	25.505	22.093	600	2217,600	2826,000	2448,000
60	22.176	28.260	24.480	650	2602,600	3316,625	2873,000
62	23.679	30.175	26.139	700	3018,400	3846,500	3332,000
65	26.026	33.166	28.730	750	3465,000	4415,625	3825,000
67	27.652	35.239	30.525	800	3942,400	5024,000	4352,000
70	30.184	38.465	33.320	850	4450,600	5671,625	4913,000
75	34.650	44.156	38.250	900	4989,600	6358,500	5508,000
77	36.523	46.543	40.317	1000	6160,000	7850,000	6800,000



www.izkoncelik.com



İZKON ÇELİK
SAN. TİC. A.Ş.

Adres : Fevziçakmak Mh. Büsan Özel Organize
San. Sit. 10723 Sk No: 15 Karatay/KONYA

Tel : 0 (332) 345 35 42
Fax : 0 (333) 345 35 45
info@izkoncelik.com



izkoncelik.com