



TÜRK STANDARDI
TURKISH STANDARD

TS EN 10277-5

Mart 2004

ICS 77.140.60

**PARLAK ÇELİK MAMULLER – TEKNİK TESLİM
ŞARTLARI - BÖLÜM 5: SU VERME VE TEMPLERLEME
İÇİN (ISLAH ÇELİKLERİ)**

Bright steel products – Technical delivery conditions – Part 5:
Steels for quenching and tempering

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA

- Bugünkü teknik ve uygulamaya dayanılarak hazırlanmış olan bu standardın, zamanla ortaya çıkacak gelişme ve değişikliklere uydurulması mümkün olduğundan ilgililerin yayınları izlemelerini ve standardın uygulanmasında karşılaştıkları aksaklıkları Enstitümüze iletmelerini rica ederiz.
- Bu standardı oluşturan Hazırlık Grubu üyesi değerli uzmanların emeklerini; tasarılar üzerinde görüşlerini bildirmek suretiyle yardımcı olan bilim, kamu ve özel sektör kuruluşları ile kişilerin değerli katkılarını şükranla anarız.



Kalite Sistem Belgesi

İmalât ve hizmet sektörlerinde faaliyet gösteren kuruluşların sistemlerini TS EN ISO 9000 Kalite Standardlarına uygun olarak kurmaları durumunda TSE tarafından verilen belgedir.



Türk Standardlarına Uygunluk Markası (TSE Markası)

TSE Markası, üzerine veya ambalâjına konulduğu malların veya hizmetin ilgili Türk Standardına uygun olduğunu ve mamulle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standardları Enstitüsü'nün garantisi altında olduğunu ifade eder.



Kalite Uygunluk Markası (TSEK Markası)

TSEK Markası, üzerine veya ambalâjına konulduğu malların veya hizmetin henüz Türk Standardı olmadığından ilgili milletlerarası veya diğer ülkelerin standardlarına veya Enstitü tarafından kabul edilen teknik özelliklere uygun olduğunu ve mamulle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standardları Enstitüsü'nün garantisi altında olduğunu ifade eder.

DİKKAT!

TS işareti ve yanında yer alan sayı tek başına iken (TS 4600 gibi), mamulün Türk Standardına uygun üretildiğine dair üreticinin beyanını ifade eder. **Türk Standardları Enstitüsü tarafından herhangi bir garanti söz konusu değildir.**

Standardlar ve standardizasyon konusunda daha geniş bilgi Enstitümüzden sağlanabilir.

TÜRK STANDARDLARININ YAYIN HAKLARI SAKLIDIR.

Ön söz

- Bu standard; CEN tarafından kabul edilen EN 10277-5 (1999) standardı esas alınarak TSE Metalurji Hazırlık Grubu'nca hazırlanmış ve TSE Teknik Kurulu'nun 16 Mart 2004 tarihli toplantısında Türk Standardı olarak kabul edilerek yayımına karar verilmiştir.
- Bu standard (TS EN 10277-5), TS EN 10277-1, TS EN 10277-2, TS EN 10277-3, TS EN 10277-4 ve TS EN 10278 standartlarının kabulü ile TS 1377:1973; TS 3186:1978; TS 7705:1989; TS 10816:1993 iptai edilmiştir.

İçindekiler

1	Kapsam	1
2	Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar	1
3	Tarifler	1
3.1	Sertleştirme ve temperleme amaçlı çelikler (ıslah çelikleri)	1
4	Sınıflandırma ve kısa gösterim	1
4.1	Sınıflandırma	1
4.2	Kısa gösterimi	1
5	Alıcı tarafından sağlanması gereken bilgiler	1
6	İmâlat işlemi	1
7	Özellikler	2
7.1	Kimyasal bileşim	2
7.2	Mekanik özellikler	2
7.3	Sertleşebilirlik.....	2
7.4	Tane büyüklüğü	2
7.5	Metalik olmayan inklüzyonlar	2
7.6	İlave veya belirli özellikler	2
8	Muayene ve deney	2
9	İşaretleme	2

Parlak çelik mamuller – Teknik teslim şartları – Bölüm 5: Su verme ve temperleme için (ıslah çelikleri)

1 Kapsam

1.1 Bu standard, sertleştirilme ve temperleme amaçlı belirli boylarda kesilmiş, çekilmiş, tornalanmış veya taşlanmış durumdaki parlak çelik çubukları kapsar.

1.2 Bu standard EN 10277-1'le tamamlanmıştır.

2 Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar

Bu standardda, tarih belirtilerek veya belirtilmeksizin diğer standard ve/veya dokümanlara atıf yapılmaktadır. Bu atıflar metin içerisinde uygun yerlerde belirtilmiş ve aşağıda liste halinde verilmiştir. Tarih belirtilen atıflarda daha sonra yapılan tadil veya revizyonlar, atıf yapan bu standardda da tadil veya revizyon yapılması şartı ile uygulanır. Atıf yapılan standard ve/veya dokümanın tarihinin belirtilmemesi halinde en son baskısı kullanılır.

EN, ISO, IEC vb. No	Adı (İngilizce)	TS No ¹⁾	Adı (Türkçe)
EN 10083- 1: 1991+A1: 1996	Quenched and tempered steels – Part 1: Technical delivery conditions for special steels	TS2525-1 EN 10083-1	Su verilmiş ve temperlenmiş çelikler (ıslah çelikleri) – Kısım 1: Özel çeliklerin teknik teslim şartları
EN 10277-1	Bright steel products – Technical delivery conditions – Part 1: General	TS EN 10277-1	Parlak çelik mamuller - Teknik teslim şartları - Bölüm 1: Genel

3 Tarifler

Bu standardın amacı bakımından EN 10277-1'e ilâve olarak aşağıdaki tarifler uygulanır.

3.1 Sertleştirme ve temperleme amaçlı çelikler (ıslah çelikleri)

Mühendislik çelikleri, kimyasal bileşimlerinden dolayı sertleştirmeye uygundur. Sertleştirme ve temperlenmiş durumda verilen çekme gerilmesinde yüksek tokluğa sahiptirler.

4 Sınıflandırma ve kısa gösterim

4.1 Sınıflandırma

Çelik kaliteleri, C35E, C35R, C40R, C40E, C45E, C45R, C50E, C50R, C60E, ve C60R alaşımsız özel çeliklerdir. Bu standard kapsamındaki diğer bütün kalite çelikler, alaşımlı özel çeliklerdir.

4.2 Kısa gösterimi

EN 10277-1'de verilmiştir.

5 Alıcı tarafından sağlanması gereken bilgiler

EN 10277-1'e bakınız

6 İmâlat işlemi

EN 10277-1'e bakınız

1) TSE Notu: Atıf yapılan standartların TS numarası ve Türkçe adı 3. ve 4. kolonda verilmiştir.

7 Özellikler

7.1 Kimyasal bileşim

7.1.1 Döküm analizi

Döküm analizine göre çeliğin kimyasal bileşimi, Çizelge 1'de verilen özelliklere uygun olmalıdır.

7.1.2 Mamul analizi

Çeliğin mamul analizi ve döküm analizinden Çizelge 1'de belirtilen bileşimden müsaade edilen sapma, Çizelge 2'de belirtildiği şekilde olmalıdır.

7.2 Mekanik özellikler

Çeliğin mekanik özellikleri, Çizelge 3, Çizelge 4 ve Çizelge 5'te belirtildiği şekilde olmalıdır.

7.3 Sertleşebilirlik

Çelik sertleşebilirlik özellikleri ile sipariş edildiğinde, özellikler EN 10083-1'e göre olmalıdır.

7.4 Tane büyüklüğü

Sipariş sırasında aksi belirtilmedikçe tane büyüklüğü imalatçının tercihine bırakılmalıdır. Tane yapısı, referans işleme göre istendiğinde, EN 10277-1; B.2'nin belirli özelliklerine göre sipariş edilmelidir.

7.5 Metalik olmayan inklüzyonlar

Çeliğin saflık derecesi, özel çelik kalitesine uygun olarak EN 10083-1:1991+A1:1996'ya göre olmalıdır.

7.6 İlâve veya belirli özellikler

EN 10277-1, EK B'ye bakınız.

8 Muayene ve deney

EN 10277-1'e bakınız.

9 İşaretleme

EN 10277-1'e bakınız.

Çizelge 1 - Sertleştirme ve temperleme için çeliğin kimyasal bileşimi (döküm analizi)

Kısa gösterim		Aşağıdaki standartlara göre çelik kalitesi	Kimyasal bileşimi, % kütle ¹⁾²⁾									
Çelik adı	Çelik numarası		C ³⁾	Si en çok	Mn	P en çok	S	Cr	Mo	Ni	V	Cr+Mo+Ni en çok ³⁾
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- 1:199UA1: 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- L199UA1: 1996	0,30 - 0,37	0,40	0,60 - 0,90	0,035	0,020 - 0,040	0,90 - 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	0,90 - 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	0,90 - 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	0,90 - 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: 199UA1: 1996	0,47 - 0,55	0,40	0,70 - 1,10	0,035	en çok 0,035	0,90 - 1,20	—	—	0,10 - 0,25	—

1) Bu standardda belirtilmeyen elementler, ergitme işlemini sonuçlandırmak için gerekli olan katkıların dışında, alıcının isteği dışında bilerek ilâve 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 ³⁾ fosfor ve kükürt hariç, döküm analiz sınırlarından hafif sapmalara müsaade edilir. Bu sapmalar Çizelge 2'de belirtilen özellikleri geçmemelidir.

3) Alaşımsız çeliklerin sertleşebilirlik özellikleri belirtilmeden (sembol +H, +HH, +HL) veya sertleştirilmiş ve temperlenmiş durumdaki çelikler mekanik özellikler belirtilmeden sipariş edildiğinde, karbon aralığında %0,5 ve/veya Cr, Mo ve Ni elementlerinin toplamında %≤0,45'lik sınırlama getirme sipariş sırasında anlaşma ile belirlenmelidir.

Çizelge 2 - Döküm analizi için Çizelge 1'de verilen sınır değerleri ve mamul analizi arasında müsaade edilen sapma

Element	Döküm analizinde müsaade edilen miktar	Müsaade edilen sapma ¹⁾ % kütle
C	$\leq 0,55$	$\pm 0,02$
	$> 0,55$ $\leq 0,65$	$\pm 0,03$
Si	$\leq 0,40$	$\pm 0,03$
Mn	$\leq 0,90$	$\pm 0,04$
P	$\leq 0,035$	$\pm 0,005$
S	$\leq 0,040$	$\pm 0,005^{2)}$
Cr	$\leq 1,70$	$\pm 0,05$
Mo	$\leq 0,30$	$\pm 0,03$
Ni	$\leq 1,70$	$\pm 0,05$

1) \pm , bir dökümde sapma, üst sınırın üzerinde veya alt sınırın altında Çizelge 1'de belirtildiği aralıkta olabilir, fakat her ikisi birden olamaz.

2) Kükürt oranı belirtilmiş çelik için (döküm analizine göre % 0,020 - % 0,040) müsaade edilen sapma $\pm 0,005$ 'dir.

Çizelge 3 - Su verme ve sertleştirme amaçlı alaşımsız çelikler için mekanik özellikler

Kısa gösterim		Kalınlık ¹⁾²⁾ mm	Mekanik özellikler ²⁾							
Çelik adı	Çelik numarası		Haddelenmiş+tornalanmış ³⁾ (+SH) veya tavlanmış+tornalanmış (S ³⁾ (+A+SH)		Soğuk çekilmiş+sertleştirilmiş+temperlenmiş ⁴⁾ (+C+QT)			Sertleştirilmiş+temperlenmiş+soğuk çekilmiş(QT+C)		
			sertlik HB	R _m N/mm ²	R _m N/mm ² en az	R _m N/mm ²	A ₅ % en az	R _{p0,2} ⁵⁾ N/mm ² en az	R _m ⁵⁾ N/mm ²	A ₅ % en az
C35E C35R	1.1181 1.1180	≥5 ≤10						650	800 - 950	9
		>10 ≤16						600	750 - 900	9
		>16 ≤40	154 - 207	520 - 700	370	600 - 750	19	530	700 - 850	10
		>40 ≤63	154 - 207	520 - 700	320	550 - 700	20	430	590 - 740	11
		>63 ≤100	154 - 207	520 - 700	320	550 - 700	20	360	550 - 700	12
C40E C40R	1.1186 1.1189	≥5 ≤10						650	800 - 1000	8
		>10 ≤16						580	750 - 950	8
		>16 ≤40	163 - 211	550 - 710	400	630 - 780	18	500	680 - 900	9
		>40 ≤63	163 - 211	550 - 710	350	600 - 750	19	450	620 - 820	10
		>63 ≤100	163 - 211	550 - 710	350	600 - 750	19	370	600 - 800	11
C45E C45R	1.1191 1.1201	≥5 ≤100						700	850 - 1050	8
		>10 ≤16						650	800 - 1 010	8
		>16 ≤40	172 - 242	580 - 820	430	650 - 800	16	570	750 - 950	9
		>40 ≤63	172 - 242	580 - 820	370	630 - 780	17	470	700 - 880	10
		>63 ≤100	172 - 242	580 - 820	370	630 - 780	17	380	650 - 820	11
C50E C50R	1.1206 1.1241	≥5 ≤10						720	870 - 1070	7
		>10 ≤16						670	820 - 1030	7
		>16 ≤40	181 - 269	610 - 910	460	700 - 850	15	600	790 - 990	8
		>40 ≤63	181 - 269	610 - 910	400	650 - 800	16	540	730 - 930	9
		>63 ≤100	181 - 269	610 - 910	400	650 - 800	16	470	680 - 880	9
C60E C60R	1.1221 1.1223	≥5 ≤10						750	900 - 1100	6
		>10 ≤16						720	880 - 1080	6
		>16 ≤40	198 - 278	670 - 940	520	800 - 950	13	640	800 - 1030	7
		>40 ≤63	198 - 278	670 - 940	450	750 - 900	14	560	750 - 980	8
		>63 ≤100	198 - 278	670 - 940	450	750 - 900	14	480	750 - 910	8

1) Sertleştirilmiş ve temperlenmiş durumdaki yuvarlak olmayan mamuller için EN 10277-1, Şekil A.1'e bakınız.

2) Kalınlık >5mm için mekanik özellikler sipariş sırasında belirlenebilir.

3) Alaşımsız çelikler için "Haddelendiği şekilde+tornalandığı şekilde", alaşımlı çelikler için "tavlanmış+tornalanmış" durumda.

4) Bu değerler "sertleştirilmiş+temperlenmiş+tornalanmış" durumdaki çelikler için de geçerlidir.

5) Yassı mamuller için kalıcı gerilme (R_{p0,2}) - %10 ve çekme dayanımı (R_m) ±%10 sapma gösterebilir.

Çizelge 4 – Su verme ve sertleştirme amaçlı alaşımlı çelikler için mekanik özellikler

Kısa gösterim		Kalınlık ¹⁾²⁾ mm	Mekanik özellikler 2)							
Çelik adı	Çelik numarası		Haddelenmiş+tornalanmış (+SH)veyatavlanmış+tornalanmış ³⁾ (+A+SH)	Soğuk çekilmiş+sertleştirilmiş+temperlenmiş ⁴⁾ (+C+QT)			Sertleştirilmiş+temperlenmiş+soğuk çekilmiş (QT+C)		Tavllanmış+soğuk çekilmiş (+a+c)	
			Sertlik HB	R _{p0,2} N/mm ² en az	R _m N/mm ²	A ₅ % en az	R _{p0,2} ⁵⁾ N/mm ² en az	R _{p0,2} ⁵⁾ N/mm ²	A ₅ % en az	sertlik HB en çok
34CrS4	1.7034	>5<10					800	900 - 1100	8	285
		>10 <16					800	900 - 1100	9	275
		>16<40	en çok 223	590	800 - 950	14	690	800 - 950	9	270
		>40<63	en çok 223	460	700 - 850	15	560	700 - 850	10	265
		>63≤ 100	en çok 223	460	700 - 850	15	480	700 - 850	11	265
41CrS4	1.7039	≥5 ≤ 10					900	1000 - 1200	8	295
		>10 ≤ 16					850	1000 - 1200	8	285
		>16 ≤ 40	en çok 241	660	900 - 1100	12	770	900 - 1100	9	280
		>40 ≤ 63	en çok 241	560	800 - 950	14	640	800 - 950	10	270
		>63 ≤ 100	en çok 241	560	800 - 950	14	580	800 - 950	11	270
25CrMoS4	1.7213	≥5 ≤ 10					800	900 - 1100	9	270
		>10 ≤ 16					770	900 - 1100	9	260
		>16 ≤ 40	en çok 212	600	800 - 950	14	670	800 - 950	10	255
		>40 ≤ 63	en çok 212	450	700 - 850	15	520	700 - 850	11	250
		>63 ≤ 100	en çok 212	450	700 - 850	15	450	700 - 850	12	250
42CrMoS4	1.7227	≥5 ≤ 10					920	1000 - 1200	8	300
		>10 ≤ 16					900	1000 - 1200	8	290
		>16 ≤ 60	en çok 241	750	1000 - 1200	11	830	1000 - 1200	9	285
		>40 ≤ 63	en çok 241	650	900 - 1100	12	730	900 - 1100	10	280
		>63 ≤ 100	en çok 241	650	900 - 1100	12	650	900 - 1100	10	280
34CrNiMo6	1.6582	≥5 ≤ 10					950 950	1000 - 1200	8 8	308 298
		>10 ≤ 16						1000 - 1200		
		>16 ≤ 40	en çok 248	900	1 100 - 1 300	10	950	1000 - 1200	9	293
		>40 ≤ 63	en çok 248	800	1000 - 1200	11	850	1000 - 1200	10	288
		>63 ≤ 100	en çok 248	800	1000 - 1200	11	820	1000 - 1200	10	288
51CrV4	1.8159	≤16	en çok 248	900	1100 - 1300	9				311
		>16 ≤ 40		800	1000 - 1200	10				293
		>4 ≤ <80		700	900 - 1100	12				287

1) Sertleştirilmiş ve temperlenmiş durumdaki yuvarlak olmayan mamuller için EN 10277-1, Şekil A.1'e bakınız.

2) Kalınlık >5mm için mekanik özellikler sipariş sırasında belirlenebilir.

3) Alaşımsız çelikler için "Haddelendiği şekilde+tornalandığı şekilde", alaşımlı çelikler için "tavlanmış+tornalanmış" durumda.

4) Bu değerler "sertleştirilmiş+temperlenmiş+tornalanmış" durumdaki çelikler içinde geçerlidir.

5) Yassı mamuller için kalıcı gerilme (R_{p0,2}) - %10 ve çekme dayanıma (R_m) ±%10 sapma gösterebilir.

Çizelge 5 - Soğuk çekilmiş durumda (+C) mekanik özellikler

Kısa gösterim		Kalınlık mm	Mekanik özellikler		
Çelik adı	Çelik numarası		soğuk çekilmiş (+C)		
			Akma dayanımı $R_{p0,2}$ N/mm ² en az	Çekme dayanımı R_m N/mm ² en az	Uzama en az %
C35E C35R	1.1181	$\geq 5 \leq 10$	510	650 - 1000	6
	1.1180	$>10 \leq 16$	420	600 - 950	7
		$>16 \leq 40$	320	580 - 880	8
		$>40 \leq 63$	300	550 - 840	9
		>63	270	520 - 800	9
C40E C40R	1.1186	$\geq 5 \leq 10$	540	700 - 1000	6
	1.1189	$>10 \leq 16$	460	650 - 980	7
		$>16 \leq 40$	365	620 - 920	8
		$>40 \leq 63$	330	590 - 840	9
		>63	290	550 - 820	9
C45E C45R	1.1191	$\geq 5 \leq 10$	565	750 - 1050	5
	1.1201	$>10 \leq 16$	500	710 - 1030	6
		$>16 \leq 40$	410	650 - 1000	7
		$>40 \leq 63$	360	630 - 900	8
		>63	310	580 - 850	8
C50E C50R	1.1206	$\geq 5 \leq 10$	590	770 - 1100	5
	1.1241	$>10 \leq 16$	520	730 - 1080	6
		$>16 \leq 40$	440	690 - 1050	7
		$>40 \leq 63$	390	650 - 1030	8
		>63	—	—	—
C60E C60R	1.1221	$\geq 5 \leq 10$	630	800 - 1150	5
	1.1223	$>10 \leq 16$	550	780 - 1130	5
		$>16 \leq 40$	480	730 - 1100	6
		$>40 \leq 63$	—	—	—
		>63	—	—	—