

SICAK VE LEVHA ÜRÜNLER

SOĞUK ÜRÜNLER

GALVANİZ ÜRÜNLER

TENEKE ÜRÜNLER

KANGAL VE KÜTÜK ÜRÜNLER



MADEN
METALÜRJİ



OYAK Maden Metalürji Dijital Katalog



MADEN
METALÜRJİ

OYAK'IN MADEN METALÜRJİ ŞİRKETLERİYİZ, TÜRKİYE'NİN KÜRESEL ÇELİK GÜCÜYÜZ

Türkiye'nin en büyük entegre çelik üreticisi OYAK'ın Maden Metalürji Şirketleri olarak ülkemizi çelik sektöründe daha yukarıya taşımak için özveriyle ve kararlılıkla çalışıyor, ülkemizin yarınları için değer üretiyoruz.

OYAK'ın Maden Metalürji Şirketlerinin ana şirketi ve Türkiye'nin ilk ve en büyük yassı çelik üreticisi **Erdemir**, kapasitesi ve ürün çeşitliliğini sürekli artırarak, bugün yaklaşık 5 milyon ton nihai ürün kapasitesi ile yolculuğuna devam ediyor. **İsdemir** ise Türkiye'nin hem yassı hem uzun çelik üretebilen tek entegre üreticisi olarak ülkemiz sanayisine hizmet ediyor.

Maden Metalürji Şirketleri arasında çelik kullanıcılarına ihtiyaçlarına özel ebatlandırma ve hizmetler sunan **Erdemir Çelik ve Servis Merkezi**, Türkiye'nin ilk ve tek demir cevheri pelletleme tesisine sahip **Erdemir Maden**, Maden Metalürji Şirketlerine projelendirmeden devreye almaya kadar her aşamada hizmet veren **Erdemir Mühendislik** ve nitelikli manyezit cevher sektörünün dünyada en büyük maden işletmecisi, refrakter sektörünün Türkiye pazar lideri **Kümaş Manyezit** yer alıyor. Maden Metalürji Şirketleri çatısı altında **Erdemir Romanya** ürettiği elektrik çeliğinin büyük bir bölümünü Avrupa'ya ihraç ediyor. **Erdemir Asya Pasifik** Uzak Doğu bölgesindeki ticari faaliyetlerini yürütüyor. İsdemir'in ilave endüstriyel gaz ihtiyacını karşılama ve mevcut endüstriyel gaz sistemiyle ilgili maliyetleri düşürmek üzere kurulan, **İsdemir Linde Gaz Ortaklığı Anonim Şirketi** ve yenilenebilir enerji üretmek üzere kurulan **Erdemir Enerji** de OYAK'ın Maden Metalürji Şirketleri arasında yer alıyor.

OYAK Maden Metalürji olarak çalışanlarımız, müşterilerimiz, tedarikçilerimiz ve hissedarlarımızla birlikte Türkiye'nin küresel demir çelik gücü olmaya devam ediyoruz. Üretim kapasitemiz ve ürün çeşitliliğimizin yanı sıra 12.000'i aşkın çalışanımızla, Türkiye'nin en çok istihdam yaratan kuruluşlarından biriyiz.

Uluslararası kalite standartlarında levha, sıcak ve soğuk haddelenmiş sac ile kalay, krom ve çinko kaplamalı sac üretiyor; otomotiv, beyaz eşya, boru profil, haddeçilik, genel imalat, elektrik-elektronik, makine, enerji, ısı gereçleri, gemi inşa, savunma, ambalaj gibi sektörlerle temel girdi sağlıyor; yüksek katma değerli, yenilikçi ürünlerin imalatına ve verimliliğine odaklanıyoruz.

OYAK MADEN METALÜRJİ
Merkez Ofis

Adres: Barbaros Mahallesi Ardiç Sokak No: 6 34746 Ataşehir İSTANBUL
Telefon: 0 216 578 80 00 | Fax: 0 216 469 48 10
grupiletisim@erdemir.com.tr

EREĞLİ DEMİR VE ÇELİK FABRİKALARI T.A.Ş.

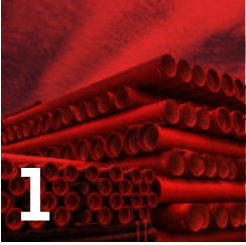
Adres: Uzunkum Caddesi No: 7 67330 Karadeniz Ereğli ZONGULDAK
Telefon: 0 372 323 25 00 | Fax: 0 372 333 15 00
Web: www.erdemir.com.tr | E-Mail Adres: iletisim@erdemir.com.tr

PAZARLAMA VE SATIŞ

Adres: Barbaros Mahallesi Ardiç Sokak No: 6 34746 Ataşehir İSTANBUL
Telefon: 0216 578 80 00 | Fax: 0216 469 48 10
www.erdemironline.com | erdemir.sales@erdemir.com.tr



İÇİNDEKİLER



ÜRÜN BROŞÜRÜ
API ÇELİK
KALİTELERİ
8-17



ÜRÜN BROŞÜRÜ
SICAK HADDELENMİŞ
HSLA KALİTELER
18-71



ÜRÜN BROŞÜRÜ
JANT İMALATINA
UYGUN ÇELİK
KALİTELERİ
28-37



ÜRÜN BROŞÜRÜ
DERİN ÇEKİLEBİLİR
ÇELİK KALİTELERİ
38-43



**ÜRÜN BROŞÜRÜ
YAPI ÇELİKLERİ**
44-53



**ÜRÜN BROŞÜRÜ
GEMİ YAPIMINA
UYGUN ÇELİK
KALİTELERİ**
54-61



**ÜRÜN BROŞÜRÜ
BASINÇLI KAP
ÜRETİMİNE UYGUN
ÇELİK KALİTELERİ**
62-71



**ÜRÜN BROŞÜRÜ
ISIL İŞLEME UYGUN
SICAK HADDELENMİŞ
ÇELİKLER**
72-75



**ÜRÜN BROŞÜRÜ
ISIL İŞLEME UYGUN
ÇELİK LEVHALAR**
76-81



1

ÜRÜN BROŞÜRÜ

API ÇELİK KALİTELERİ

ÜRÜNÜN TANIMI

API 5C55L kalite sıcak haddelenmiş ürünler, elektrik direnç kaynaklı veya tozaltı kaynaklı spiral boru üretim yöntemleri ile ham petrol ve doğal gaz hatları borusu, petrol sondaj borusu ve doğal gaz iletim borusu yapımına uygun orta ve yüksek mukavemetli çelik ürünlerdir.

API 5CT-18 PSL1, API 5L-18 / EN ISO 3183:2019 PSL1/PSL2 ve EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2 standartlarına göre üretilen konu ürünlerden kullanım yeri gereği olarak düşük sıcaklıkta yüksek mukavemet, yüksek tokluk ve iyi kaynaklanabilirlik özellikleri beklenmektedir.

API (American Petroleum Institute) standardı akma ve çekme mukavemetleri, tokluk değerleri ve DWTT değerlerini (kırılma enerjisi ve sünek kırılma oranı) baz alarak çelik kalitelerini sınıflandırmaktadır.

X42, X46 gibi kaliteler mikro alaşımsız orta mukavemetli ve X52, X56, X60, X65 gibi kaliteler mikro alaşımlı yüksek mukavemetli API çelikleri olarak tanımlanmaktadır.

Termomekanik haddelme ile üretilen ilgili kaliteler, hem çelik kirliliği seviyesinin düşük olması hem de iç yapısı sebebiyle kaynaklanabilirliği yüksek, tavlama işlemine ve boru üretim sonrasında ısıtılma işlemi ile N80, L80, R95 ya da P110 gibi kalitelere yükseltmeye uygun kalitelerdir.

KULLANIM ALANLARI

- API çelik kaliteleri doğal gaz ve petrol boru hatları üretiminde kullanılmaktadır.

- H40, J55/K55, L80, N80 kaliteleri petrol, doğal gaz ve jeotermal gibi kaynakların yeryüzüne çıkarılması için kurulan sondaj kuyularında, içerisinden malzemenin geçtiği tubing borularının ve bu boruların zarar görmesini engellemek için kullanılan casing borularının üretiminde kullanılmaktadır.

ÖNE ÇIKAN ÖZELLİKLER

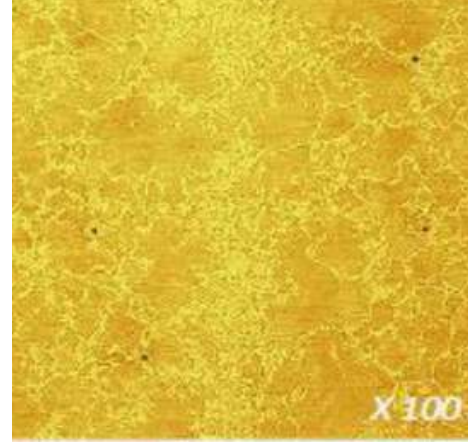
Uygun Mn/Si oranı ile düşük kükürt ve fosfor içeren kimyasal analizi sayesinde API standardının gerekliliklerinde olan ultrasonik ve eddy current test kontrollerinde istenilen iç yapı sağlanmaktadır.



ERW kaynak sonrası mikroyapı



ERW kaynak sonrası tavllanmış mikroyapı



KİMYASAL ÖZELLİKLER

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	C max.	Mn max.	P max.	S max.	Si max.	Al	Nb	Cr	V max.	Ti	B
API 5CT-18 PSL1	H40	9240	-	-	0,030	0,030	-	-	-	-	-	-	-
API 5CT-18 PSL1	J55	9255	-	-	0,030	0,030	-	-	-	-	-	-	0,0007 max.
API 5CT-18 PSL1	J55 (Özel 1)	9256	0,23-0,28	1,60 max	0,025	0,025	0,50	0,015-0,080	0,040 max.	0,30 max.	-	-	0,0007 max.
API 5CT-18 PSL1	J55 (Özel 2)	9257	0,25-0,30	1,60 max	0,025	0,025	0,50	0,015-0,080	0,040 max.	0,30 max.	-	-	0,0007 max.
API 5CT-18 PSL1	J55 (Özel 3)	9258	0,24-0,29	1,20-1,50	0,025	0,012	0,40	0,015-0,060	0,020 max.	0,12 max.	-	0,020-0,035	0,0008-0,0025
API 5CT-18 PSL1	N80 Özel	9275	0,15	1,80 max.	0,025	0,010	0,50	0,060 max.	0,06-0,10	0,30-0,40	0,20	0,05 max.	-
API 5CT-18 PSL1	N80 Type1	9280	-	-	0,030	0,030	-	-	-	-	-	-	-

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	C max.	Mn max.	P max.	S max.	Si max.	Nb max.	V max.	Ti max.	Karbon Eşdeğeri (%)	
											CE IIW max.	CE pcm max.
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L245ME	9245	0,18	1,20	0,025	0,015	0,45	0,05	0,05	-	0,40	0,25
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L245NE	9246	0,18	1,20	0,025	0,015	0,45	-	-	-	0,42	0,25
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L290ME	9290	0,18	1,30	0,025	0,015	0,45	0,05	0,05	-	0,40	0,25
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L290NE	9291	0,19	1,20	0,025	0,015	0,45	0,05	0,06	0,04	0,42	0,25
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L360ME	9360	0,18	1,40	0,025	0,015	0,45	0,06	0,06	0,05	0,41	0,25
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L360NE	9361	0,22	1,40	0,025	0,015	0,45	0,05	0,10	0,04	0,43	0,25
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L415ME	9415	0,12	1,60	0,025	0,015	0,45	0,06	0,09	0,07	0,42	0,25
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L415NE	9416	0,23	1,40	0,025	0,015	0,45	0,05	0,10	0,04	Anlaşmaya bağlı	Anlaşmaya bağlı
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L450ME	9450	0,12	1,60	0,025	0,015	0,45	0,06	0,09	0,07	0,43	0,25
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L485ME	9485	0,12	1,70	0,025	0,015	0,45	0,07	0,11	0,07	0,43	0,25

KİMYASAL ÖZELLİKLER

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	V max.	Nb max.	Ti max.	Others	Karbon Eşdeğeri (%)	
												CE IIW max.	CE pcm max.
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L210 / A	9030	0,22	-	0,90	0,030	0,030	-	-	-	(9)(10)	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L245 / B	9035	0,26	-	1,20	0,030	0,030	[3](8)	[3](8)	[3]	(9)(10)	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L245N / BN	9036	0,24	0,40	1,20	0,015	0,015	[8]	[8]	0,040	(5) (9)	0,43	0,25
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L290 / X42	9042	0,26	-	1,30	0,030	0,030	[3]	[3]	[3]	(9)(10)	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L290N / X42N	9043	0,24	0,40	1,20	0,015	0,015	0,06	0,05	0,40	(5) (9)	0,43	0,25
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L290M / X42M	9044	0,22	0,45	1,30	0,015	0,015	0,05	0,05	0,040	(5) (9)	0,43	0,25
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L320 / X46	9046	0,26	-	1,40	0,030	0,030	[3]	[3]	[3]	(9)(10)	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L320N / X46N	9047	0,24	0,40	1,40	0,015	0,015	0,07	0,05	0,040	(3) (5) (9)	0,43	0,25
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L320M / X46M	9048	0,22	0,45	1,30	0,025	0,015	0,05	0,05	0,040	(3) (5) (9)	0,43	0,25
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L360 / X52	9052	0,26	-	1,40	0,030	0,030	[3]	[3]	[3]	(9)(10)	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L360M / X52M	9053	0,22	0,45	1,40	0,025	0,015	[3]	[3]	[3]	(5) (9)	0,43	0,25
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L390 / X56	9056	0,26	-	1,40	0,030	0,030	[3]	[3]	[3]	(9)(10)	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L390M / X56M	9057	0,22	0,45	1,40	0,025	0,015	[3]	[3]	[3]	(5) (9)	0,43	0,25
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L415 / X60	9060	0,26	-	1,40	0,030	0,030	[4]	[4]	[4]	(9)(10)	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L415M / X60M	9061	0,12	0,45	1,60	0,025	0,015	[4]	[4]	[4]	(6) (9)	0,43	0,25
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L450 / X65	9065	0,26	-	1,45	0,030	0,030	[4]	[4]	[4]	(9)(10)	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L450M / X65M	9066	0,12	0,45	1,60	0,025	0,015	[4]	[4]	[4]	(6) (9)	0,43	0,25
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L485 / X70	9070	0,26	-	1,65	0,030	0,030	[4]	[4]	[4]	(9)(10)	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L485M / X70M	9071	0,12	0,45	1,70	0,025	0,015	[4]	[4]	[4]	(6) (9)	0,43	0,25
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L555M / X80M	9080	0,12	0,45	1,85	0,025	0,015	[4]	[4]	[4]	(6) (9)	0,43	0,25

3) Nb, V ve Ti miktarlarının toplamı max. % 0,15 olmalıdır. [PSL1][PSL2]
4) Aksi belirtilmedikçe, Nb, V ve Ti miktarlarının toplamı max. % 0,15 olmalıdır. [PSL1][PSL2]
5) Aksi belirtilmedikçe, 9036, 9043, 9044, 9047, 9048, 9053, 9057 kalitelerde % Cu: max 0,50, % Ni: max 0,30, % Cr: max 0,30, % Mo: max 0,15 olmalıdır. [PSL2]
6) Aksi belirtilmedikçe, 9061, 9066, 9071, 9080 kalitelerde % Cu: max 0,50, % Ni: max 0,50, % Cr: max 0,50, % Mo: max 0,50 olmalıdır, ek olarak 9080 kalite ise % Ni: max 1,00 olabilir. [PSL2]
8) Aksi belirtilmedikçe Nb+V toplamı max. % 0,06 olmalıdır. [PSL1][PSL2]
9) Aksi belirtilmedikçe B ilavesi yapılmaz ve B miktarı maksimum %0,0010 olabilir. [PSL1][PSL2]
10) % Cu: max 0,50, % Ni: max 0,50, % Cr: max 0,50, % Mo: max 0,15 olmalıdır. [PSL1]

MEKANİK ÖZELLİKLER

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	R _e	R _m	A50	Darbe		
			N/mm ²	N/mm ² min	(%) min	Sıcaklık (°C)	KVc (J) min.	Shear Are %min
API 5CT-18 PSL1	H40	9240	276-552	414	(5)	0	20	-
API 5CT-18 PSL1	J55	9255	379-552	517	(5)	21	27	-
API 5CT-18 PSL1	J55 (Özel 1)	9256	400-570	550	28	0	27	-
API 5CT-18 PSL1	J55 (Özel 2)	9257	400-570	550	28	0	27	-
API 5CT-18 PSL1	J55 (Özel 3)	9258	380-550	530	27	0	27	-
API 5CT-18 PSL1	N80 Özel	9275	550 min.	660	14	-	-	-
API 5CT-18 PSL1	N80 Type1	9280	552-758	689	(5)	0	27	75

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	R _{10.5}	R _m	R _{10.5} /R _m	A ₅	Darbe [°C] KVc [Joule]	Katlama testi
			N/mm ²	N/mm ² min	(%) min.	(%)	min. Tek	mdb
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L245ME	9245	245-440	415-760	0,85	22	30	3T
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L245NE	9246	245-440	415-760	0,80	22	30	3T
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L290ME	9290	290-440	415-760	0,85	21	31	3T
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L290NE	9291	290-440	415-760	0,85	21	31	3T
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L360ME	9360	360-5010	460-760	0,85	20	31	4T
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L360NE	9361	360-5010	460-760	0,85	20	31	4T
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L415ME	9415	415-565	520-760	0,85	18	31	5T
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L415NE	9416	415-565	520-760	0,85	18	31	5T
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L450ME	9450	450-570	535-760	0,87	18	35	6T
EN ISO 3183:2019 Annex A PSL2	L485ME	9485	450-570	570-760	0,90	18	46	6T

MEKANİK ÖZELLİKLER

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	R _e N/mm ²		R _e N/mm ²		R _{10.5} /R _m	A ₅ [%]	Darbe (°C) KVc (Joule)	
			min	max	min	max	max	min	Sıcaklık (°C)	KVc min. (J)
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L210 / A	9030	210	-	335	-	-	36	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L245 / B	9035	245	-	415	-	-	30	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L245N / BN	9036	245	450	415	655	0,93	30	0	40
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L290 / X42	9042	290	-	415	-	-	30	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L290N / X42N	9043	290	495	415	655	0,93	30	0	40
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L290M / X42M	9044	290	495	415	655	0,93	30	-	40
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L320 / X46	9046	320	-	435	-	-	28	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L320N / X46N	9047	320	525	435	655	0,93	28	0	40
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L320M / X46M	9048	320	525	435	655	0,93	28	-	40
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L360 / X52	9052	360	-	460	-	-	27	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L360M / X52M	9053	360	530	460	760	0,93	27	0	40
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L390 / X56	9056	390	-	490	-	-	25	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L390M / X56M	9057	390	545	490	760	0,93	25	0	40
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L415 / X60	9060	415	-	520	-	-	24	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L415M / X60M	9061	415	565	520	760	0,93	24	0	40
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L450 / X65	9065	450	-	535	-	-	24	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L450M / X65M	9066	450	600	535	760	0,93	24	0	54
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL1	L485 / X70	9070	485	-	570	-	-	22	-	-
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L485M / X70M	9071	485	635	570	760	0,93	22	0	40
API 5L-18 / EN ISO 3183 PSL2	L555M / X80M	9080	555	705	625	825	0,93	22	0	40

ÜRETİM LİMİTLERİ

Ürün	Kalınlık (mm)	Genişlik (mm)
H40	2,00 - 25,00	700 - 1.537
J55	1,39 - 22,00	700 - 2.000
J55 (Özel 1)	1,39 - 20,00	700 - 2.000
J55 (Özel 2)	1,80 - 20,00	700 - 1.925
J55 (Özel 3)	1,80 - 22,00	700 - 1.925
N80 Özel	1,80 - 10,00	700 - 1.925
N80 Type1	1,80 - 10,00	700 - 1.925
L245ME	2,00 - 8,00	700 - 1537
L245NE	1,39 - 22,00	985 - 2.000
L290ME	1,39 - 22,00	985 - 2.000
L290NE	1,39 - 22,00	985 - 2.000
L360ME	1,39 - 22,00	700 - 2.000
L360NE	1,39 - 22,00	985 - 2.000
L415ME	1,80 - 22,00	700 - 1.625
L415NE	1,80 - 22,00	985 - 1.625
L450ME	1,80 - 22,00	985 - 1.625
L485ME	3,00 - 22,00	700 - 1.925
L210 / A	1,39 - 22,00	700 - 1.925
L245 / B	1,39 - 22,00	700 - 2.000
L245N / BN	1,39 - 22,00	700 - 2.000
L290 / X42	1,39 - 22,00	700 - 2.000
L290N / X42N	1,39 - 22,00	700 - 2.000
L290M / X42M	1,39 - 22,00	700 - 2.000
L320 / X46	1,39 - 22,00	700 - 2.000
L320N / X46N	1,39 - 22,00	700 - 2.000
L320M / X46M	1,39 - 22,00	700 - 2.000
L360 / X52	1,39 - 22,00	700 - 2.000
L360M / X52M	1,39 - 22,00	700 - 2.000
L390 / X56	1,39 - 22,00	700 - 2.000
L390M / X56M	1,39 - 22,00	700 - 2.000
L415 / X60	1,80 - 22,00	700 - 1.625
L415M / X60M	1,80 - 22,00	700 - 1.625
L450 / X65	1,80 - 22,00	700 - 1.625
L450M / X65M	1,80 - 22,00	700 - 1.625
L485 / X70	3,00 - 22,00	700 - 1.925
L485M / X70M	3,00 - 22,00	700 - 1.925
L555M / X80M	3,00 - 22,00	985 - 1.925





2

ÜRÜN BROŞÜRÜ

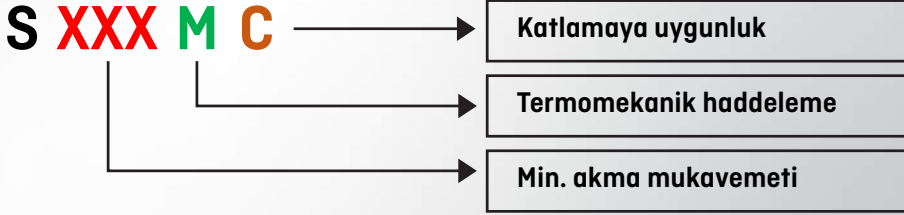
SICAK HADDELENMİŞ HSLA KALİTELER

ÜRÜNÜN TANIMI

HSLA (high strength low alloy) kaliteler, soğuk şekillendirmeye uygunluğu ve yüksek kaynaklanabilirlik özellikleri ile tercih edilen sıcak haddelenmiş, düşük alaşımlı yüksek mukavemetli çelikler olarak tanımlanmaktadır.

HSLA çelikler, içerisine ilave edilen mikro alaşım (Nb, Ti, V vs) elementleri ile çökeltme sertleşmesi ve tane boyutu küçültmesi sağlanarak sertleştirilmektedir. Bu kombinasyon sayesinde mikroyapı olarak çökeltme ile güçlendirilmiş ferrit ve düşük miktarda perlit-beynit fazlarından oluşmaktadır. Düşük karbon ve mikro alaşım içeriği HSLA kalitelerin **süneklik, tokluk, 1800C katlama, yorulma ve kaynaklanabilirlik** özelliklerine katkı sağlamaktadır.

Kalite standart gösteriminde notasyon olarak; **M: termomekanik haddeleme C: katlamaya uygunluğu** ifade etmektedir.



Şekillendirilebilirlik ve kaynaklanabilirlik özellikleri sebebi ile ağırlıklı otomotiv [şasi, jant, süspansiyon ve benzeri üretim parçalarında] sektöründe tercih edilmektedir. Yüksek yorulma dayanımı ve elastisite özellikleri sebebi ile süspansiyon üretiminde kullanılmaktadır.



ÖNE ÇIKAN AVANTAJLAR

- Kalite çeşitliliği ve geniş mukavemet aralığı
(Akma muk. 300-700 MPa kadar)
- Soğuk şekillendirmeye uygun (180°C katlama)
- Yüksek kaynaklanabilirlik
- Yüksek darbe direnci (-20°C / 40J)
- Yüksek yorulma dayanımı



KİMYASAL ÖZELLİKLER

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	C max.	Mn max.	P max.	S max.	Si max.	Al max.	Nb max.	Ti max.	V max.	Mo max.	B max.
EN 10149-2	S315MC	4932	0,12	1,30	0,025	0,020	0,50	0,02	0,09	0,15	0,20	-	-
EN 10149-2	S355MC	4936	0,12	1,50	0,025	0,020	0,50	0,02	0,09	0,15	0,20	-	-
EN 10149-2	S420MC	4942	0,12	1,60	0,025	0,015	0,50	0,02	0,09	0,15	0,20	-	-
EN 10149-2	S460MC	4946	0,12	1,60	0,025	0,015	0,50	0,015	0,09	0,15	0,20	-	-
EN 10149-2	S500MC	4950	0,12	1,70	0,025	0,015	0,50	0,015	0,09	0,15	0,20	-	-
EN 10149-2	S550MC	4955	0,12	1,80	0,025	0,015	0,50	0,015	0,09	0,15	0,20	-	-
EN 10149-2	S600MC	4960	0,12	1,90	0,025	0,015	0,50	0,015	0,09	0,22	0,20	0,50	0,005
EN 10149-2	S650MC	4965	0,12	2,00	0,025	0,015	0,60	0,015	0,09	0,22	0,20	0,50	0,005
EN 10149-2	S700MC	4970	0,12	2,10	0,025	0,015	0,60	0,015	0,09	0,22	0,20	0,50	0,005

MEKANİK ÖZELLİKLER

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	R _e	R _m	A ₅₀ d<3 mm	A ₅ d≥3 mm	Darbe KV _c Boyuna Sıcaklık: -20°C	Katlama Enine
			N/mm ²	N/mm ²	min (%)	min (%)	min	180° mdb d:kalınlık
EN 10149-2	S315MC	4932	315	390-510	20	24	40J	0
EN 10149-2	S355MC	4936	355	430-550	19	23	40J	0,5d
EN 10149-2	S420MC	4942	420	480-620	16	19	40J	0,5d
EN 10149-2	S460MC	4946	460	520-670	14	17	40J	1d
EN 10149-2	S500MC	4950	500	550-700	12	14	40J	1d
EN 10149-2	S550MC	4955	550	600-760	12	14	40J	1,5d
EN 10149-2	S600MC	4960	600	650-820	11	13	40J	1,5d
EN 10149-2	S650MC	4965	650	700-820	10	12	40J	2,0d
EN 10149-2	S700MC	4970	700	750-950	10	12	40J	2,0d

1- Çekme testi değerleri "Boyuna" test numunelerine uygulanır.

2- Kalınlığı 6 mm ve üstünde olan ürünler için İsteğe bağlı olarak darbe testi yapılır.

3- 8,00 mm üzerindeki kalınlıklarda minimum akma mukavemeti tabloda belirtilen değerden 20 N/mm² az olabilir.

HSLA grubundaki kalitelerin otomotiv sektöründe tercih edilmesi sebebi ile OEM firmalarının kendi standartlarına uygun olarak satışa sunulmuş özel kaliteleri bulunmaktadır. Kalitelerin Erdemir kalite kod karşılıklarına online katalog üzerinden erişebilirsiniz. Detaylı bilgiler için OEM ürün broşürünü inceleyebilirsiniz.

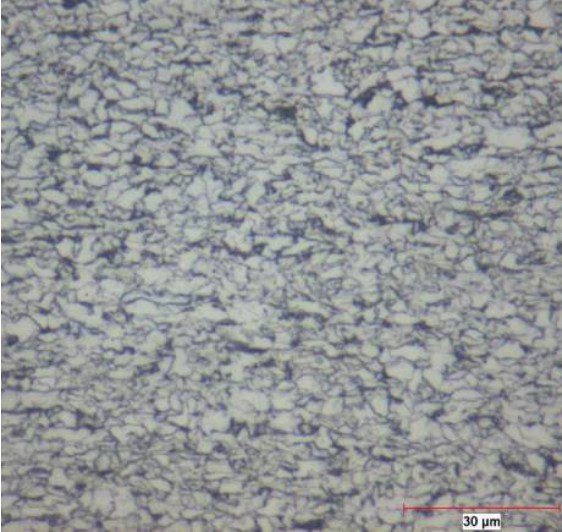
ÜRETİM LİMİTLERİ

EN Kalite	Erdemir Kalite	Kalınlık (mm)	Genişlik (mm)
S315MC	4932	1,50 - 20,00	max 2.050
S355MC	4936	1,50 - 20,00	max 2.050
S420MC	4942	1,80 - 18,00	max 2.050
S460MC	4946	1,80 - 18,00	max 2.050
S500MC	4950	2,00 - 10,00	max 2.050
S550MC	4955	2,00 - 10,00	max 2.050
S600MC	4960	2,50 - 9,00	max 2.050
S650MC	4965	2,50 - 9,00	max 2.050
S700MC	4970	3,50 - 12,00	max 2.050

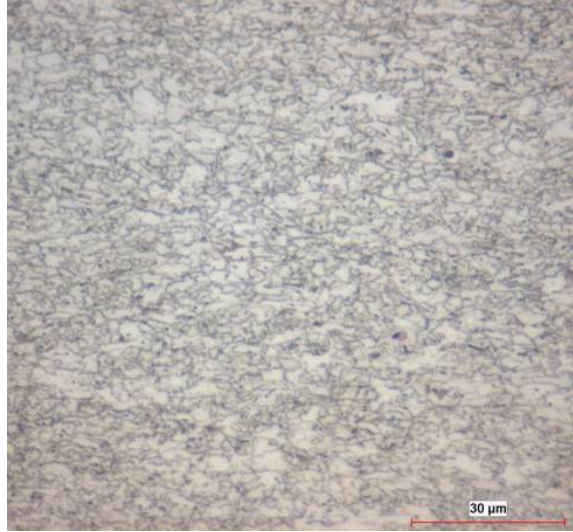
- Erdemir’de üretilen tüm HSLA kalitelerde asitleme işlemi yapılabilmektedir.
- Asitleme üretim limitleri, kaliteye bağlı değişmekte olup 1,50 mm - 16,00 mm kalınlıkları arasında ve 1.650 mm genişliğe kadar üretim yapılabilmektedir.

MİKRO YAPI

İnce yapılı taneler ve çökelme sertleşmesi HSLA kalitelerin en karakteristik özelliğidir. Yapısında bulunan mikro alaşım elementleri karbür bileşikleri halinde tane sınırlarında çökelerek tanelerin büyümesine engel olur. Bu sayede ince taneli yüksek mukavemete sahip çelik yapısı elde edilir.



Optik Mikroskop Görüntüsü
X500 Büyütme
S420MC (ERD 4942)



Optik Mikroskop Görüntüsü
X500 Büyütme
S700MC (ERD 4970)

KAYNAKLANABİLİRLİK

HSLA grubundaki kaliteler düşük alaşım içeriği sayesinde neredeyse tüm kaynak işlemleri için uygundur. Düşük karbon içeriğine sahip olmaları sebebi ile karbon eşlenik değerleri düşüktür. Bu sebeple HSLA kaliteler yapı çeliklerine göre daha yüksek mukavemetli olmalarına rağmen ön ısıtma olmadan ya da kalınlığa bağlı olarak daha düşük ön ısıtmalarla kaynaklanabilir.

HSLA kalitelerin Erdemir üretimlerine göre maksimum karbon eşlenik değerleri bilgi amaçlı tabloda belirtilmiştir.

CE_IIW Formülü: $C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Ni+Cu)/15$

Kalite	Ceq	Kalite	Ceq
	Max		Max
S315MC	0,20	S500MC	0,37
S355MC	0,32	S550MC	0,37
S420MC	0,34	S600MC	0,41
S460MC	0,35	S700MC	0,48

Bu çelik kalitelerinin kaynağında $t_{8/5}$ olarak ifade edilen kaynak sonrası soğuma sırasında kaynak bölgesindeki 800-500°C sıcaklık aralığının geçileceği süre, kaynak bölgesindeki faz dağılımı ve tane yapısını olumsuz etkileyeceğinden çatlak riski artar ve mekanik özellikler olumsuz etkilenebilir.

$t_{8/5}$; malzeme kalınlığına bağlı olarak 2 veya 3 boyutlu ısı iletimi durumuna göre aşağıdaki formüller ile hesaplanabilir.

3 boyutlu ısı dağılımı durumunda:

$$t_{8/5} : [6700-5T_0] * Q * [1/(500-T_0)-1/(800-T_0)] * F_3$$

2 boyutlu ısı dağılımı durumunda:

$$t_{8/5} : [4300-4,3T_0] * 10^5 * Q^2/d^2 * [1/(500-T_0)^2-1/(800-T_0)^2] * F_2$$

T_0 : ön tav sıcaklığı veya pasolar arası sıcaklık (°C)

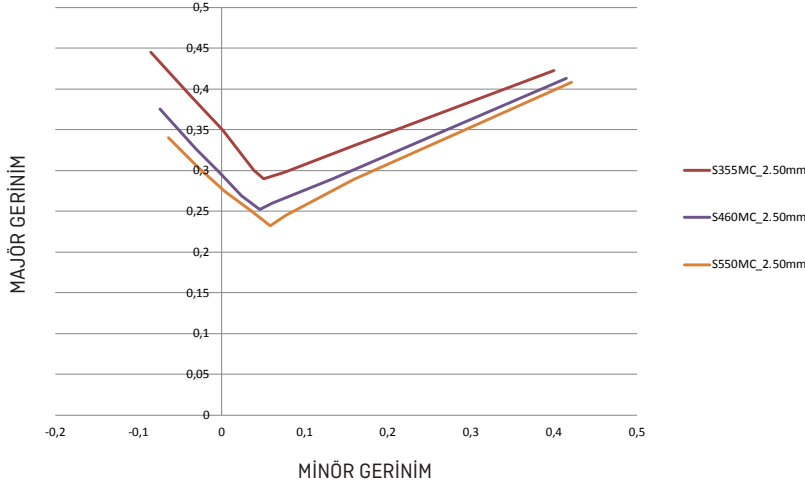
Q : ısı girdi miktarı (kJ/mm)

F_3 ve F_2 : kaynak dikiş geometri faktörü

d : malzeme kalınlığı

ŞEKİLLENDİRME KABİLİYETİ

Şekillendirme Sınır Eğrisi (Forming Limit Curve - FLC) soğuk şekillendirme prosesinde sac malzemesinin şekillendirme sınırlarının tanımlanması için kullanılmaktadır .

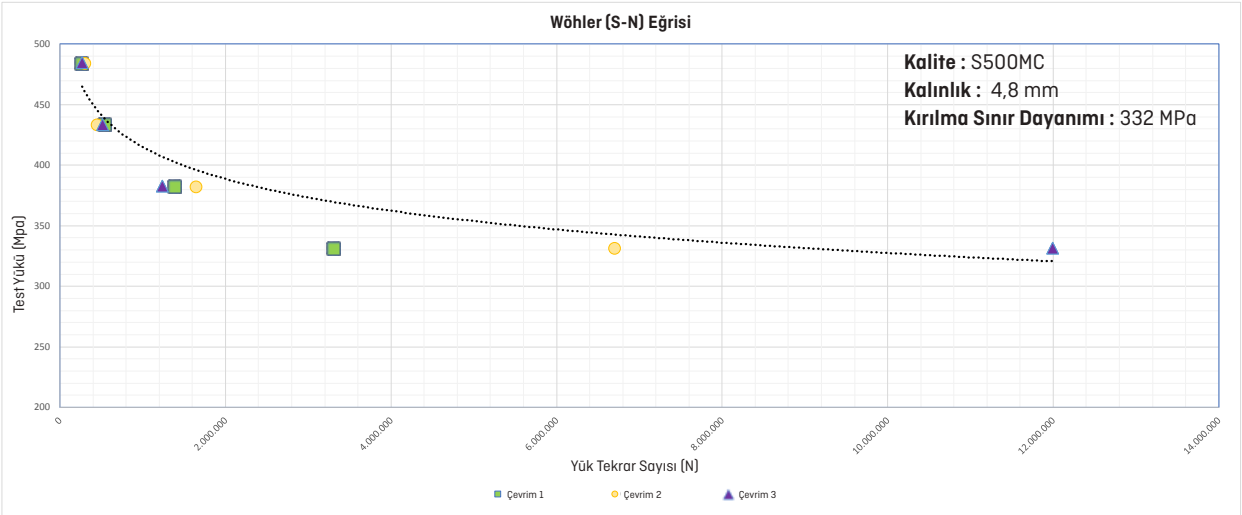
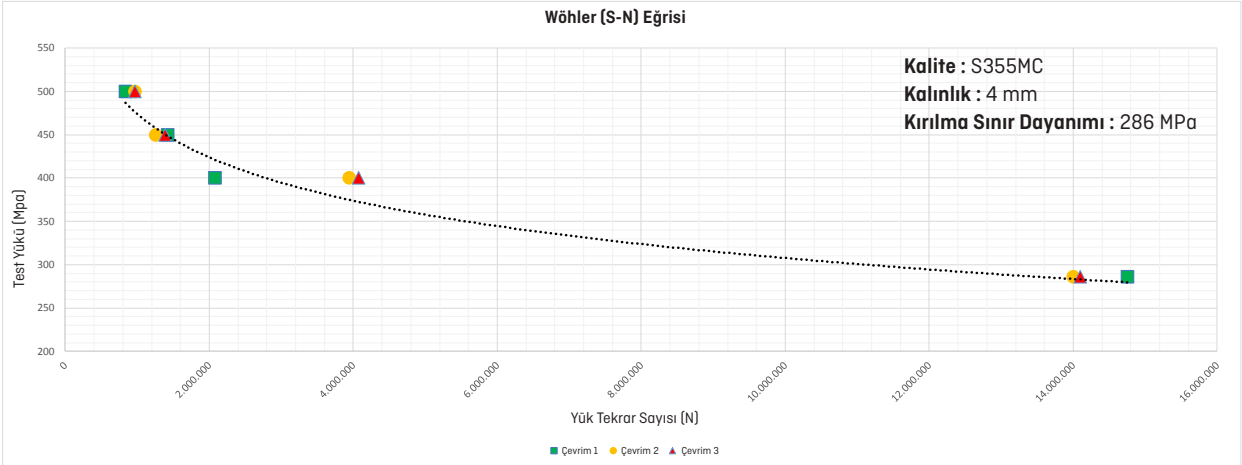


YORULMA

Yorulma testleri, Ar-Ge Merkezi Yorulma Laboratuvarı'nda bulunan 500 lbs yük kapasiteli düzlemsel eğme yorulma test cihazında gerçekleştirilir.

Düzlemsel Eğme Yorulma Test Cihazı; yassı çelik malzemelerin tekrarlı yüklemelere maruz bırakılarak yorulma performansının belirlenmesi prensibi ile çalışmaktadır. Cihaz, hasar oluşumunun deneysel olarak belirlenmesi ve malzemelerin yük-çevrim (S-N) eğrilerinin elde edilmesi amacı ile kullanılmaktadır.

Grafikler ilgili kaliteler için temsili olup farklılık gösterebilmektedir.



ÖZEL/İLAVE UYGULAMALAR

- Özellikle otomotiv sektöründe kullanılması sebebi ile yüzeyi asit ile temizlenmiş ürünler tercih edilmektedir.
- Asitleme prosesi malzemelerin mekanik özelliklerine etki etmemekte olup sadece daha temiz yüzey görünümü sağlamaktadır.
- Temperleme (skin pass) işlemi sıcak haddelenmiş ürünlerde gergi ile uzama verilerek süreksiz akmayı ortadan kaldırmakta, mekanik özelliklerin bobin boyunca homojen dağılmasını sağlamakta ve yüzey düzlemselliğini de iyileştirmektedir.
- HSLA kalitelerde, talep edilmesi durumunda kategori A (Class 1) veya kategori B (Class 3) galvaniz kaplamaya uygun üretim yapılabilmektedir.
 - Kategori A sınıfında olan kalitelerde; $Si \leq 0,03$ ve $Si+2,5P \leq \%0,09$
 - Kategori B sınıfında olan kalitelerde ise $Si \leq 0,14$ ve $Si \leq \%0,25$ olarak üretim yapılır.
- Kalınlık toleransı olarak DIN EN 10051 geçerli olup daraltılmış [%75-%50-%33] toleranslar uygulanabilir.



A close-up photograph of several industrial steel wheels, likely for heavy machinery or trucks. The wheels are arranged in a row, with the focus on the foreground ones. The entire image has a strong red color cast, giving it a dramatic and industrial feel. The text is overlaid on the left side of the image.

3

ÜRÜN BROŞÜRÜ

JANT İMALATINA UYGUN ÇELİK KALİTELERİ

ÜRÜNÜN TANIMI

Jant kaliteleri, ticari yapı ve HSLA kalitelerden ayrılarak 39XX ile başlayan kalitelerle müşteri şartnamelerine göre özelleştirilmiştir. Jant sektöründe, yüzey kalitesi, kaynaklanabilirlik ve şekillendirilebilirlik önem taşımaktadır. Bu sebeple çelikte; şekillenme ve kaynaklanabilirlik gibi üretim proseslerini etkileyecek kalıntı elementler ve inklüzyonlar minimize edilerek çelik üretim prosesi yapılır.

Jant disk ve kasnak olmak üzere iki kısımdan oluşur. Disk parçasında yüksek mukavemetli, kasnakta ise daha düşük mukavemetli çelik kaliteleri kullanılır.

Disk, kasnak bölgesine göre görünür yüzey olarak değerlendirildiği için görsel anlamda daha hassas bir parçadır. Kasnak parçası ise yüksek şekil alma ve kaynaklanabilirlik özelliklerine sahip olmalıdır. Kasnak kendi içinde yakma alın kaynağı ile birleştirilip form verildikten sonra disk ile gaz altı/toz altı kaynağı ile kaynaklanır.

Sektör ise ağır vasıta ve binek olarak ikiye ayrılmaktadır. Ağır vasıta araçların jantlarında daha kalın malzemeler kullanılırken, binek araçlarda ince malzemeler tercih edilmektedir.

Özellikle binek jantlarda disk parçasında çift fazlı olarak tanımlanan DP kaliteler de kullanılmaktadır. Jant sektöründe genellikle hafif ve yüksek dayanım sağlayacak buna bağlı olarak da yakıt ve CO₂ emisyonun azaltılmasına yardımcı malzeme beklentisi bulunmaktadır.



ÖNE ÇIKAN AVANTAJLAR

- Geniş kalite yelpazesi ve mukavemet aralığı
- Soğuk şekillendirmeye uygun
- Kaynaklanabilirliği yüksek
- Yüksek tokluk ve darbe mukavemeti
- Yüksek yorulma dayanımı

KİMYASAL ÖZELLİKLER

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	C max.	Mn max.	P max.	S max.	Si min.	Al	N	Nb	Cu+Cr+Ni min.
JMW	MW01	3901	0,025-0,130	0,150-0,575	0,020	0,020	0,05	Max. 0,05	-	-	-
JMW	MW05	3905	0,10	1,40	0,025	0,015	0,12	Max. 0,06	-	0,065	-
MW GL-012	1932-01	3922	0,14	0,70	0,020	0,012	0,10	0,020-0,070	0,009	0,09	0,30
MW GL-040	1932-11A	3937	0,03-0,09 (t<8mm) 0,17 (t≥8mm)	0,20-0,85	0,020	0,012	0,15	0,015-0,070	0,011	-	0,45
MW GL-040	1953-14A	3938	0,21	1,60	0,025	0,015	0,17	0,015-0,070	0,012	0,025	0,45
MW/HL3 MS-03	1937-02	3940	0,10	0,80	0,020	0,015	0,05	0,015-0,070	0,009	0,09	0,30
MW GL-040	1937-11A	3944	0,10-0,20	1,30	0,020	0,012	0,15	0,015-0,070	0,011	-	0,45
MW GL-012	1937-03	3946	0,19	1,25	0,020	0,015	0,10	0,020-0,070	0,009	0,09	0,30
MW GL- 012/040	1953-02/11A	3949	0,10-0,19	0,80-1,60	0,025	0,010	0,30	0,020-0,070	0,009	0,04	0,30
MW GL- 012/040	2242-03/11A	3957	0,12	1,60	0,025	0,010	0,10	0,015-0,060	0,008	0,03-0,09	0,45
MW GL-	6000-03/11A	3960	0,10	1,60	0,025	0,008	0,15	0,020-0,060	0,009	0,09	0,45
MW GL- 012/040	2661-01/MW06	3660	0,10	1,40	0,085	0,008	0,30	0,020-0,060	0,009	0,09	1,30

MEKANİK ÖZELLİKLER

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	R _e	R _m	A ₅	Darbe KV ₅ Boyuna Sıcaklık: -20°C	Katlama Enine, 180° kmç
			N/mm ²	N/mm ²	min [%]	min.	d: kalınlık
JMW	MW01	3901[1][3][4]	240-340	340-470	28 (d>3mm)	27J	
JMW	MW05	3905[1][4]	420-530	470-600	22 (d>3mm)	27J	-
MW GL-012	1932-01	3922[1]	235-320	350-430	35	27J	0,5d
MW GL-040	1932-11A	3937[1]	Min 235	350-510	25	-	0,5d
MW GL-040	1953-14A	3938[1]	Min 300	430-570	21	-	0,5d
MW/HL3 MS-03	1937-02	3940[1]	280-350	390-460	28	-	0,5d
MW GL-040	1937-11A	3944[1]	Min 275	410-560	21	-	0,5d
MW GL-012	1937-03	3946[1]	290-420	420-500	29	-	0,5d
MW GL-012/040	1953-02/11A	3949[1]	330-410	480-570	25	-	2,0d
MW GL-012/040	2242-03/11A	3957[2]	Min 420	480-600	24	-	0,5d
MW GL-012/JMW	6000-03/11A	3960[2]	450-550	550-650	22	-	0,5d
MW GL-012/040	2661-01/MW06	3660[2]	300-470	580-670	24	40J	1,0d

- 1- Çekme testi değerleri “Enine” test numunelerine uygulanır.
- 2- Çekme testi değerleri “Boyuna” test numunelerine uygulanır.
- 3- Çekme testi 3 mm altında 360-470 N/mm² olarak garanti edilir.
- 4- Uzama değeri 3 mm altında A80 marka boyunda; 3901 için min 26, 3905 için min 18 garanti edilir.
- 5- Kalınlığı 6 mm ve üstünde olan ürünler için İsteğe bağlı olarak darbe testi yapılır.

BENZER KALİTELER

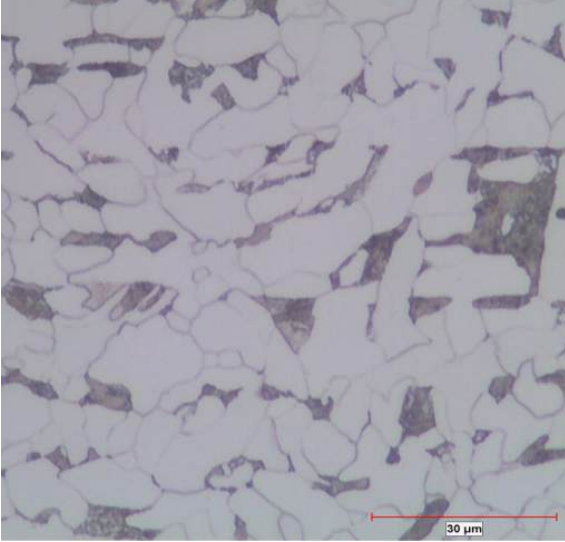
Kalite Grubu	Standart	Kalite	Erdemir Kalite	Benzer Standart/Kalite	Benzer Erdemir Kalite
Yapı Çeliği	JMW	MW01	3901	EN 10025-2 /S235JR	3237
HSLA	JMW	MW05	3905	EN 10149-2 /S420MC	4942
Yapı Çeliği	MW GL-012	1932-01	3922	EN 10025-2 /S235JR	3237
Yapı Çeliği	MW GL-040	1932-11A	3937	EN 10025-2 /S235JR	3237
Yapı Çeliği	MW GL-040	1953-14A	3938	EN 10025-2 /S355J2	6252
Yapı Çeliği	MW/HL3 MS-03	1937-02	3940	EN 10025-2 /S275JR	3244
Yapı Çeliği	MW GL-040	1937-11A	3944	EN 10025-2 /S275JR	3244
Yapı Çeliği	MW GL-012	1937-03	3946	EN 10025-2 /S275JR	3244
HSLA-Yapı Çeliği	MW GL-012/040	1953-02/11A	3949	EN 10149-2 - EN 10025-2 / S355MC - S355J2	4936 / 6252
HSLA	MW GL-012/040	2242-03/11A	3957	EN 10149-2 /S420MC	4942
HSLA	MW GL-012/JMW	6000-03/11A	3960	-	-
DP	MW GL-012/040	2661-01/MW06	3660	-	-

ÜRETİM LİMİTLERİ

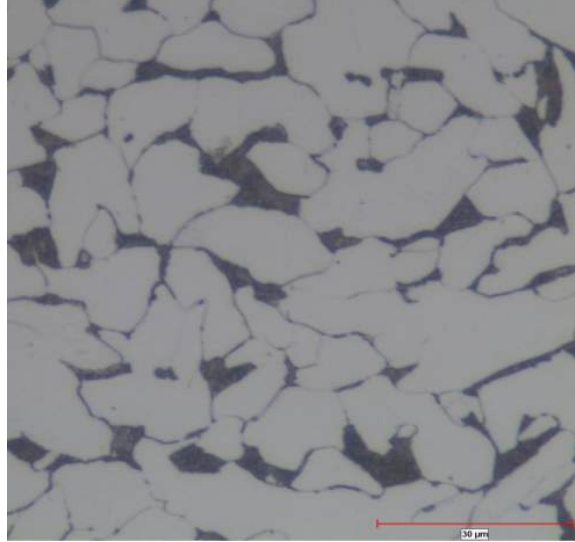
Ürün	Erdemir Kalite	Kalınlık (mm)	Genişlik (mm)
MW01	3901	1,50 - 20,00	max 2.050
MW05	3905	1,50 - 20,00	max 2.050
1932-01	3922	1,80 - 18,00	max 2.050
1932-11A	3937	1,80 - 18,00	max 2.050
1953-14A	3938	2,00 - 10,00	max 2.050
1937-02	3940	2,00 - 10,00	max 2.050
1937-11A	3944	2,50 - 9,00	max 2.050
1937-03	3946	2,50 - 9,00	max 2.050
1953-02/11A	3949	3,50 - 12,00	max 2.050
2242-03/11A	3957	1,80 - 20,00	max 2.050
6000-03/11A	3960	1,80-15,00	max 2.050
2661-01/MW06	3660	3,15 - 6,00	max 2.050

Jant üretimi için 39XX kaliteleri önerilmekte olup benzer Erdemir kaliteler bilgi amaçlı paylaşılmıştır. Benzer kalite olarak belirtilen kaliteler jant üretimi için önerilmemektedir.

MİKRO YAPI



Optik Mikroskop Görüntüsü X500 Büyütme
1937-11A (ERD 3944)



Optik Mikroskop Görüntüsü X500 Büyütme
2242-03/11A (ERD 3957)

Erdemir jant kaliteleri, alın kaynak prosesine uygun Mn/Si oranı ile düşük S ve P içeren kimyasal analize sahip olup soğuk şekil alma kabiliyetini geliştirmek için inklüzyon şekillendirmesi yapılmaktadır.

KAYNAKLANABİLİRLİK

Erdemir jant kaliteleri, yüksek kaynaklanabilirlik özelliklerine sahip olacak şekilde uygun kimyasal analiz ve çelik üretim yöntemleri ile üretilmektedir.

Sıcak haddelenmiş çeliklerin genel olarak kaynaklanabilirliği hakkında bir bilgi vermek için literatürde yaygın olarak kullanılan karbon eşdeğeri (CE_IIW) formülasyonu kullanılarak, formül sonuçları aşağıdaki şekilde yorumlanabilir. Ancak çeliklerin gerçek anlamda kaynaklanabilirliğinin belirlenmesi için C ve CE değerlerinin beraberce değerlendirilmesi gereklidir.

- $\%CE \leq 0,30$: Kaynaklanabilme kabiliyeti çok iyi herhangi bir işlem yapılmaksızın kaynaklanabilir.
- $0,30 < \%CE < 0,55$: Uygun kaynak malzemesi ve uygun sıcaklık kullanılarak kaynaklanabilir.
- $\%CE \geq 0,55$: Özel kaynak pratikleri ile kaynaklanabilir.

CE_IIW Formula: $C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Ni+Cu)/15$

En fazla kullanılan jant kalitelerinin Erdemir üretim pratiklerine göre karbon eşlenik değerleri bilgi amaçlı tabloda belirtilmiştir.

Kalite	Ceq
	Max
3937	0,33
3944	0,39

Kalite	Ceq
	Max
3940	0,27
3957	0,35

ÖZEL/İLAVE UYGULAMALAR

Asitleme prosesi malzemelere daha temiz yüzey görünümü sağlamaktadır. Sektörde özellikle binek araçlarda yüzeyi asit ile temizlenmiş ürünler tercih edilmektedir.

Temperleme (skin pass) işlemi sıcak haddelenmiş ürünlerde ~%2'lik gergi ile uygulanmakta olup rulo kırığı hassasiyeti olan kullanıcılar tarafından tercih edilebilmektedir.

Temperleme işlemi, aynı zamanda mekanik özelliklerin bobin boyunca homojen dağılmasını sağlamaktadır.

Kalınlık toleransı olarak DIN EN 10051 geçerli olup daraltılmış [%75-%50-%33] toleranslar uygulanabilir.

Ağırlık azaltma çalışmaları kapsamında sıvama yöntemi ile form vererek üretim yapan müşterilerimize yönelik özel kalınlık toleransları ile üretim yapılabilmektedir.

Müşteri teknik şartnamelerine ve ihtiyaçlarına uygun olarak mevcut kalitelerimizin dışında özel kalite çalışmaları yapılabilmektedir.

Erdemir Ar-Ge merkezinin tecrübe ve geniş laboratuvar imkanları kullanılarak müşterilerimizle kalınlık azaltma, yorulma mukavemetlerinin arttırılması gibi ortak çalışmalar ve projeler yapılabilmektedir.





4

ÜRÜN BROŞÜRÜ

DERİN ÇEKİLEBİLİR ÇELİK KALİTELERİ

ÜRÜNÜN TANIMI

DD serisi kaliteler, DIN EN 10111 standardı kapsamında sıcak haddeleme ile üretilen soğuk şekillendirmeye uygun düşük karbonlu çelikler olarak adlandırılmaktadır.

Sıcak haddelenmiş, yumuşak ve alaşımsız derin çekme çelikleri mükemmel şekillendirme özelliği sağlamaktadır. Bu kaliteler, genellikle basit bükmeden son derece karmaşık parçaların üretimine kadar bir veya daha fazla işlem yapılarak soğuk şekillendirilebilmektedir.

Şekillendirme prosesinin önemine istinaden derin çekme kalitelerinin mekanik özellikleri, akma ve çekme mukavemetinin yanı sıra garanti edilen minimum kopma uzama değerleri ile karakterize edilmektedir.

Yüksek uzama özelliklerinin haricinde derin sıvama esnasında incelmeye karşı göstermiş oldukları direnç de önemli bir malzeme özelliği olarak değerlendirilmekte olup derin sıvama esnasında kolaylıkla şekil alabilmektedir.

DD kalite malzemeler; ev aletleri, mobilya, beyaz eşya sektöründe kullanılmakla beraber ağırlıklı olarak otomotiv sektörü tarafından tüketilmektedir. Başta körük imalatı olmak üzere filtre kapağı, debriyaj ve amortisör gövdesi imalatlarında kullanılmaktadır.



KİMYASAL ÖZELLİKLER

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	C max.	Mn max.	P max.	S max.	Ti min.
EN 10111	DD11	6222	0,11	0,50	0,035	0,035	-
EN 10111	DD12	6223	0,09	0,40	0,030	0,030	-
EN 10111	DD13	6224	0,07	0,35	0,025	0,025	-
EN 10111	DD14	7224	0,08	0,35	0,025	0,025	0,01

MEKANİK ÖZELLİKLER

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	R _e		R _m	A ₈₀		A ₅
			N/mm ²		N/mm ²	min (%)	min (%)	min (%)
			1.5≤d<2	2≤d≤11	Max.	1.5≤d<2	2≤d<3	3≤d≤11
EN 10111	DD11	6222	170-360	170-340	440	23	24	28
EN 10111	DD12	6223	170-340	170-320	420	25	26	30
EN 10111	DD13	6224	170-330	170-310	400	28	29	33
EN 10111	DD14	7224	170-310	170-290	380	31	32	36

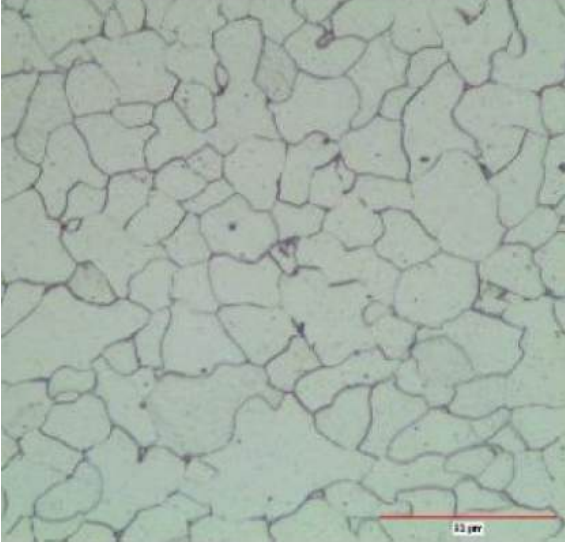
Çekme testi değerleri “enine” test numunelerine uygulanır.
DD kalitelerin hazır bildirimi yapıldıktan sonra 6 hafta içerisinde kullanılması önerilmektedir.

PRODUCTION LIMITS

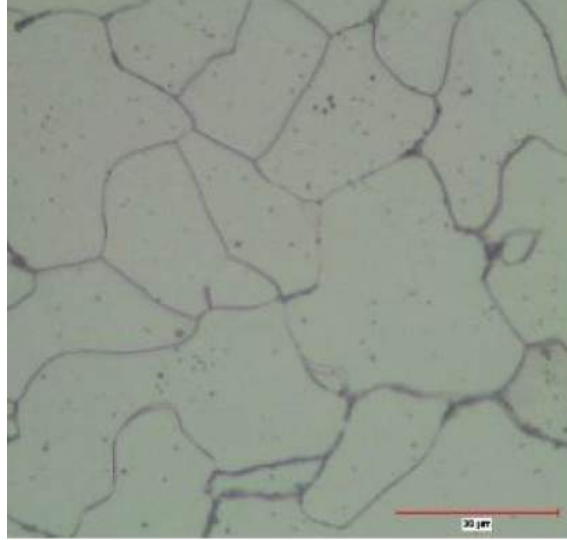
Kalınlık	Maks. Genişlik			
	DD11	DD12	DD13	DD14
1,30 - 22,00	2.000	2.000	2.000	2.000

MİKRO YAPI

Derin çekme çelikleri, tamamen ferritik bir yapı sergiler veya içine izole edilmiş taneli karbür ceplerinin gömülebildiği bir ferritik matristen oluşur.



Optik Mikroskop Görüntüsü
X200 Büyütme



Optik Mikroskop Görüntüsü
X500 Büyütme



UYARI



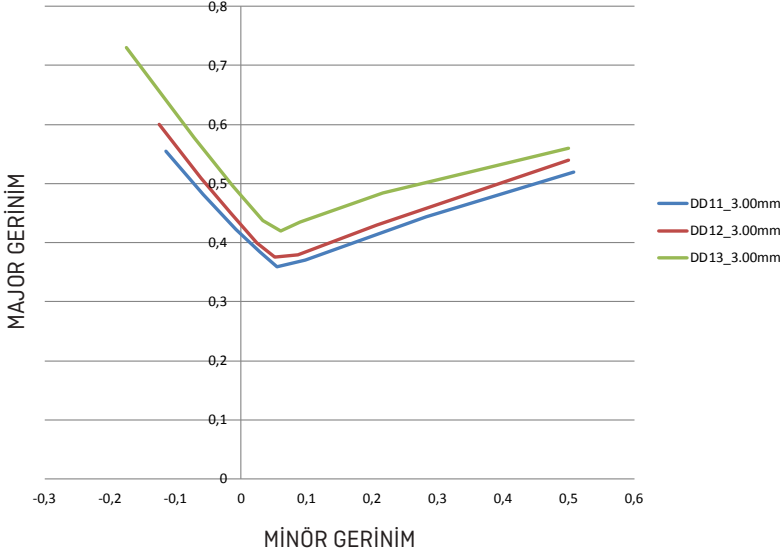
TEHLİKE

ASKIDAKI
YÜKÜN
ALTINDA
DURMA

ALTIYI KAPATMA
ALTIYI KAPATMA
ALTIYI KAPATMA
ALTIYI KAPATMA
ALTIYI KAPATMA
ALTIYI KAPATMA



ŞEKİLLENDİRME KABİLİYETİ



ÖZEL/İLAVE UYGULAMALAR

- Otomotiv sektöründe kullanılan ürünlerde yüzeyi asit ile temizlenmiş, yağlı ve temperli malzemeler tercih edilmektedir.
- Asitleme prosesi malzemelerin mekanik özelliklerine etki etmemekte olup sadece daha temiz yüzey görünümü sağlamaktadır.
- Temperleme (skin pass) işlemi sıcak haddelenmiş ürünlerde ~%2'lik gergi ile uygulanmakta olup rulo kırığı hassasiyeti olan kullanıcılar tarafından tercih edilebilmektedir.
- Temperleme işlemi, aynı zamanda mekanik özelliklerin bobin boyunca homojen dağılma-sını sağlamaktadır.
- Kalınlık toleransı olarak DIN EN 10051 geçerli olup daraltılmış [%75-%50-%33] toleranslar uygulanabilir.



5

ÜRÜN BROŞÜRÜ

YAPI ÇELİKLERİ

ÜRÜNÜN TANIMI

Yapı Çelikleri; EN 10025 ve ASTM A572 standartları kapsamında üretilen mekanik garantili karbon mangan çelikleridir.

Bu çelikler; sıcak haddeleme, normalizeye eşdeğer haddeleme, termomekanik haddeleme veya ısıtma işlemi (normalize) yöntemleri ile levha ürün ya da rulo ve rulodan boy kesilmiş sac ürün olarak üretilmektedir. Yapı çelikleri yüksek tokluğa sahip olmalarının yanında iyi kaynaklanabilirlik özelliklerine de sahiptir. Kullanım alanına göre katlama, bükme ve roll forming gibi soğuk şekillendirme işlemlerine uygundur. Daraltılmış %Si değeri ile kategori A (Class1) ve B (Class3) olarak üretilen kaliteler sıcak daldırma yöntemi ile çinko kaplamaya uygundur.

Yapı çelikleri boru, profil, oto korkuluk, makine imalat, inşaat, otomotiv yan sanayi gibi çeşitli sektörlerde tercih edilmekte olup rüzgar enerji kulelerinde, köprülerde, binalarda, profil, makine ve kalıp imalatında yaygın olarak kullanılmaktadır.

EURONORM ADLANDIRMALARI

Üretim Metodlarına göre;

AR: Sıcak haddelenmiş

+N: Normalize veya normalizeye eşdeğer haddeleme

Galvaniz Kaplamaya Uygunluğuna Göre;

CTA: Kategori A galvaniz kaplamaya uygun (Class 1)

CTB: Kategori B galvaniz kaplamaya uygun (Class 3)

Darbe Sıcaklıklarına göre:

JR: +20°'de darbe testi

J0: 0°'de darbe testi

J2: -20°'de darbe testi

K2: -40°'de darbe testi



ÖNE ÇIKAN AVANTAJLAR

- Düşük sıcaklıklarda yüksek darbe dayanımı
- Kolay işlenebilirlik (talaş kaldırma) özelliği
- Sıcak daldırma yöntemi ile çinko kaplamaya uygunluk
- 90 dereceye kadar bükme işlemlerine uygunluk

KİMYASAL ÖZELLİKLER

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	C max.			Mn max.	P max.	S max.	Si max.	Cu max.	N max.	CE (IIW) max. (%)		
			d≤16	16<d≤40	40<d≤100							d≤30	30<d≤40	40<d≤100
EN 10025-2	S235JR+AR	3237	0,17	0,17	0,20	1,40	0,035	0,035	-	0,55	0,012	0,35	0,35	0,38
EN 10025-2	S235J2C+N / S235J2+N	6037	0,17	0,17	0,17	1,40	0,025	0,025	0,55	0,55	-	0,35	0,35	0,38
EN 10025-2	S235J2 CTB	6237	0,17	0,17	0,17	1,40	0,025	0,025	0,14 - 0,25	0,55	-	0,35	0,35	0,38
EN 10025-2	S275JR+AR	3244	0,21	0,21	0,22	1,50	0,035	0,035	-	0,55	0,012	0,40	0,40	0,42
EN 10025-2	S275J2C+N / S275J2+N	6044	0,18	0,18	0,18	1,50	0,025	0,025	0,55	0,55	-	0,40	0,40	0,42
EN 10025-2	S275J2 CTB	6244	0,18	0,18	0,18	1,50	0,025	0,025	0,14 - 0,25	0,55	-	0,40	0,40	0,42
EN 10025-2	S355JR+N	3052	0,24	0,24	0,24	1,60	0,035	0,035	0,55	0,55	0,012	0,45	0,47	0,47
EN 10025-2	S355JR+AR	3252	0,24	0,24	0,24	1,60	0,035	0,035	0,55	0,55	0,012	0,45	0,47	0,47
EN 10025-2	S355JO+N	5052	0,20	0,20	0,22	1,60	0,030	0,030	0,55	0,55	0,012	0,45	0,47	0,47
EN 10025-2	S355JO+AR	5252	0,20	0,20	0,22	1,60	0,030	0,030	0,55	0,55	0,012	0,45	0,47	0,47
EN 10025-2	S355J2C+N / S355J2+N	6052	0,20	0,20	0,22	1,60	0,025	0,025	0,55	0,55	-	0,45	0,47	0,47
EN 10025-2	S355J2	6252	0,20	0,20	0,22	1,60	0,025	0,025	0,55	0,55	-	0,45	0,47	0,47
EN 10025-2	S355K2+N	7252	0,20	0,20	0,22	1,60	0,025	0,025	0,55	0,55	-	0,45	0,47	0,47
EN 10025-2	S355J2C+N CTA	4052	0,20	0,20	-	1,60	0,025	0,025	0,03	0,55	-	0,45	-	-
EN 10025-2	S235JR+AR CTA	4237	0,17	0,17	0,20	1,40	0,035	0,035	0,03	0,55	0,012	0,35	0,35	0,38
EN 10025-2	S275JR+AR CTA	4244	0,21	0,21	0,22	1,50	0,035	0,035	0,03	0,55	-	0,35	0,35	0,38
EN 10025-2	S355JR+AR CTA	4250	0,24	0,24	0,24	1,60	0,035	0,035	0,03	0,55	0,012	0,45	-	-
EN 10025-2	S355J2 CTA	4252	0,20	-	-	1,60	0,025	0,025	0,03	0,55	-	0,45	0,47	0,47
EN 10025-2	S235JR+AR CTB	5437	0,17	0,17	0,22	1,40	0,035	0,035	0,14 - 0,25	0,55	0,012	0,35	0,35	0,38

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	C max.	Si max.	Mn	P max.	S max.	Al min.	Cr max.	Cu max.	Mo max.	Nb max.	Ni max.	Ti max	V max	N max.	CE(IIW) max %
EN 10025-3	S355N	9355	0,20	0,50	0,90-1,65	0,030	0,025	0,02	0,30	0,55	0,10	0,05	0,50	0,05	0,12	0,015	0,43
EN 10025-3	S355NL	9356	0,18	0,50	0,90 - 1,65	0,025	0,020	0,02	0,30	0,55	0,10	0,05	0,50	0,05	0,12	0,015	0,43

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	C max.	Mn	P max.	S max.	Si max.	Nb	V	Cu min.
ASTM A572	42 Tip 2	9329	0,21	0,80 - 1,35	0,03	0,03	0,40	-	0,01 - 0,15	0,20
ASTM A572	50 Tip 2	9335	0,23	0,80 - 1,35	0,03	0,03	0,40	-	0,01 - 0,15	0,20
ASTM A572	55 Tip 2	9338	0,25	0,80 - 1,35	0,03	0,03	0,40	-	0,01 - 0,15	0,20
ASTM A572	60 Tip 3	9342	0,26	0,80 - 1,35	0,03	0,03	0,40	0,005 - 0,050	0,01 - 0,15	0,20

MEKANİK ÖZELLİKLER

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	R _p (min) N/mm ² d(kalınlık, mm)					R _m N/mm ² d(kalınlık, mm)		A (%) min. d(kalınlık, mm)						Darbe (Boyuna)		
			N/mm ²					N/mm ²		A ₈₀				A ₅		Sıcaklık	KVc (J)	
			≤16	16< ≤40	40< ≤63	63< ≤80	80< ≤100	<3	≤3 ≤100	1< ≤1,5	1,5< ≤2	2< ≤2,5	2,5< < 3	3≤ ≤40	40< ≤63	63< ≤100	(°C)	Min.
EN 10025-2	S355JR+N	3052	355	345	335	325	315	510-680	470-630	13	14	15	16	20	19	18	+20	27
EN 10025-2	S235JR+AR	3237	235	225	215	215	215	360-510	360-510	16	17	18	19	24	23	22	+20	27
EN 10025-2	S275JR+AR	3244	275	265	255	245	235	430-580	410-560	14	15	16	17	21	20	19	+20	27
EN 10025-2	S355JR+AR	3252	355	345	335	325	315	510-680	470-630	13	14	15	16	20	19	18	+20	27
EN 10025-2	S355J2C+N	4052	355	345	-	-	-	510-680	470-630	13	14	15	16	20	-	-	-20	27
EN 10025-2	S235JR+AR	4237	235	225	-	-	-	360-510	360-510	16	17	18	19	24	-	-	+20	27
EN 10025-2	S275JR+AR	4244	275	265	-	-	-	430-580	410-560	14	15	16	17	21	20	19	+20	27
EN 10025-2	S355JR+AR	4250	355	-	-	-	-	510-680	470-630	13	14	15	16	20	-	-	+20	27
EN 10025-2	S355J2 CTA	4252	355	-	-	-	-	510-680	470-630	13	14	15	16	20	-	-	-20	27
EN 10025-2	S355J0+N	5052	355	345	335	325	315	510-680	470-630	13	14	15	16	20	19	18	0	27
EN 10025-2	S355J0+AR	5252	355	345	335	325	315	510-680	470-630	13	14	15	16	20	19	18	0	27
EN 10025-2	S235JR+AR	5437	235	225	215	215	215	360-510	360-510	16	17	18	19	24	23	22	+20	27
EN 10025-2	S235J2C+N /	6037	235	225	215	215	215	360-510	360-510	16	17	18	19	24	23	22	-20	27
EN 10025-2	S275J2C+N /	6044	275	265	255	245	235	430-580	410-560	14	15	16	17	21	20	19	-20	27
EN 10025-2	S355J2C+N /	6052	355	345	335	325	315	510-680	470-630	13	14	15	16	20	19	18	-20	27
EN 10025-2	S235J2 CTB	6237	235	225	215	215	215	360-510	360-510	16	17	18	19	24	23	22	-20	27
EN 10025-2	S275J2 CTB	6244	275	265	255	245	235	430-580	410-560	14	15	16	17	21	20	19	-20	27
EN 10025-2	S355J2	6252	355	345	335	325	315	510-680	470-630	13	14	15	16	20	19	18	-20	27
EN 10025-2	S355K2+N	7252	355	345	335	325	315	510-680	470-630	13	14	15	16	20	19	18	-20	40

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	R _e			R _m	A ₅	Darbe (Boyuna)		Cu min.
			N/mm ²			N/mm ²	(%)	Sıcaklık	KVc (J)	kmy
			d(mm)≤16	16<d(mm)≤40	40<d(mm)≤60	Min-Max.	Min.	(°C)	Min.	d:kalınlık
EN 10025-3	S355N	9355	355	345	335	470 - 630	22	-20	40	2d
EN 10025-3	S355NL	9356	355	345	335	470 - 630	22	-50	27	2d

- 1) Çekme testi değerleri “Enine” test numunelerine uygulanır.
- 2) Kalınlığı 6 mm nin altında olan ürünler için darbe testi yapılmaz.
- 3) Kalınlığı 16 mm’nin üstünde olan ürünler için katlama testi yapılmaz.
- 4) Katlama testi isteğe bağlı olarak yapılır.

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	R _e	R _m	A ₅₀	A ₂₀₀
			N/mm ²	N/mm ²	[%]	
			Min.	Min.	Min.	Min.
ASTM A572	42 Tip 2	9329	290	415	22	18
ASTM A572	50 Tip 2	9335	345	450	19	16
ASTM A572	55 Tip 2	9338	380	485	18	15
ASTM A572	60 Tip 3	9342	415	520	15	13

- 1) Çekme testi değerleri “Enine” test numunelerine uygulanır.
- 2) 9338, 9342 kaliteler için max. üretim kalınlıkları sırasıyla 50 mm ve 32 mm dir.

LEVHA ÜRETİM LİMİTLERİ

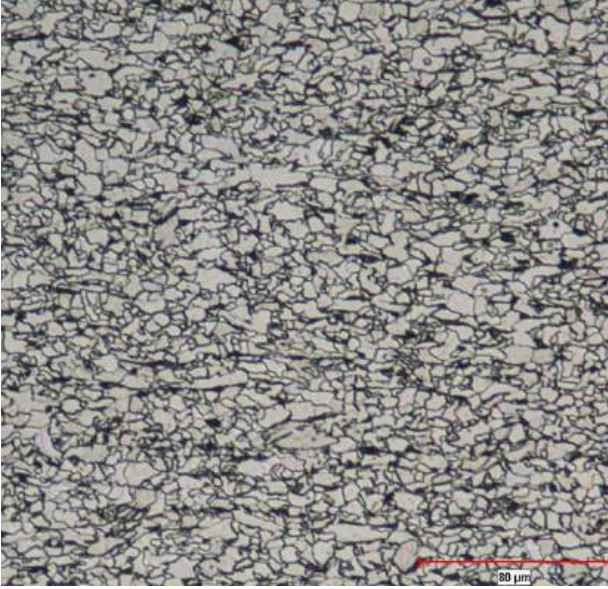
Standart	Kalite	Erdemir Kalite	Thickness (mm)	Width (mm)	Length (mm)
EN 10025-2	S235JR+AR	3237	6,00 - 100,00	1.000 - 3.600	14.000
EN 10025-2	S235J2C+N / S235J2+N	6037	6,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
EN 10025-2	S235J2 CTB	6237	6,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
EN 10025-2	S275JR+AR	3244	6,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
EN 10025-2	S275J2C+N / S275J2+N	6044	6,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
EN 10025-2	S275J2 CTB	6244	6,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
EN 10025-2	S355JR+N	3052	6,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
EN 10025-2	S355JR+AR	3252	6,00 - 100,00	1.000 - 3.600	14.000
EN 10025-2	S355J0+N	5052	6,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
EN 10025-2	S355J0+AR	5252	6,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
EN 10025-2	S355J2C+N / S355J2+N	6052	6,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
EN 10025-2	S355J2	6252	8,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
EN 10025-2	S355K2+N	7252	6,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
EN 10025-3	S355N	9355	8,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
EN 10025-3	S355NL	9356	8,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
ASTM A572	42 Tip 2	9329	6,00 - 60,00	1.000 - 3.600	14.000
ASTM A572	50 Tip 2	9335	6,00 - 100,00	1.000 - 3.600	14.000
ASTM A572	55 Tip 2	9338	8,00 - 50,00	1.000 - 3.600	14.000
ASTM A572	60 Tip 3	9342	8,00 - 32,00	1.000 - 3.600	14.000

RULO ÜRETİM LİMİTLERİ

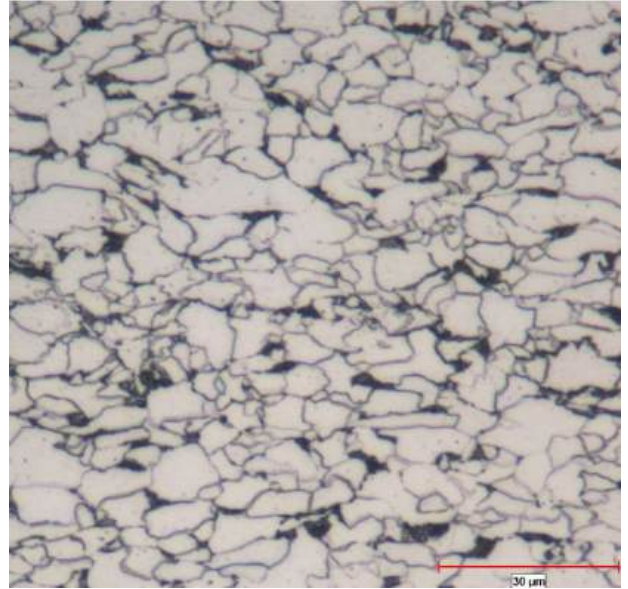
Standart	Ürün	Erdemir Kalite	Kalınlık (mm)	Genişlik (mm)
EN 10025-2	S355JR+N	3052	2,00 - 22,00	700 - 1.537
EN 10025-2	S235JR+AR	3237	1,30 - 25,00	700 - 2.000
EN 10025-2	S275JR+AR	3244	1,40 - 25,00	700 - 2.000
EN 10025-2	S355JR+AR	3252	1,80 - 22,00	700 - 2.025
EN 10025-2	S355J2C+N CTA	4052	1,80 - 22,00	700 - 2.025
EN 10025-2	S235JR+AR CTA	4237	1,30 - 25,00	700 - 2.000
EN 10025-2	S275JR+AR CTA	4244	1,40 - 25,00	700 - 2.000
EN 10025-2	S355JR+AR CTA	4250	1,80 - 22,00	700 - 2.025
EN 10025-2	S355J2 CTA	4252	1,80 - 22,00	700 - 2.025
EN 10025-2	S355J0+N	5052	2,10 - 22,00	700 - 1.537
EN 10025-2	S355J0+AR	5252	1,80 - 22,00	700 - 2.025
EN 10025-2	S235JR+AR CTB	5437	1,30 - 25,00	700 - 2.000
EN 10025-2	S235J2C+N / S235J2+N	6037	1,30 - 25,00	700 - 2.000
EN 10025-2	S275J2C+N / S275J2+N	6044	1,40 - 25,00	700 - 2.000
EN 10025-2	S355J2C+N / S355J2+N	6052	1,80 - 22,00	700 - 2.025
EN 10025-2	S235J2 CTB	6237	1,30 - 25,00	700 - 2.000
EN 10025-2	S275J2 CTB	6244	1,40 - 25,00	700 - 2.000
EN 10025-2	S355J2	6252	1,80 - 22,00	700 - 2.025
EN 10025-2	S355K2+N	7252	1,80 - 22,00	700 - 2.025

MİKRO YAPI

Erdemir yapı çelikleri, ferritik ve perlitik iç yapıya sahiptir. Tane boyutu ASTM E 112 standardına göre ölçülmektedir.



Optik mikroskop görüntüsü X200 Büyütme
S355J2C+N (ERD 6052)



Optik mikroskop görüntüsü/ X500 Büyütme
S355J2C+N (ERD 6052)



KAYNAKLANABİLİRLİK

Sıcak haddelenmiş çeliklerin genel olarak kaynaklanabilirliği hakkında bir bilgi vermek için literatürde yaygın olarak kullanılan karbon eşdeğeri (CE_I) formülasyonu kullanılmakta olup, aşağıdaki şekilde yorumlanabilir. Ancak çeliklerin gerçek anlamda kaynaklanabilirliğinin belirlenmesi için %C oranı ve %CE değerlerinin beraberce değerlendirilmesi gereklidir.

- $CE \leq 0,30$: Kaynaklanabilme kabiliyeti çok iyi herhangi bir işlem yapılmaksızın kaynaklanabilir.
- $0,30 < CE < 0,55$: Uygun kaynak malzemesi ve uygun sıcaklık kullanılarak kaynaklanabilir.
- $CE \geq 0,55$: Özel kaynak pratikleri ile kaynaklanabilir.
- $CEV (I) \% = C + Mn / 6 + [Cr + Mo + V] / 5 + [Ni + Cu] / 15$

ÖZEL/İLAVE UYGULAMALAR

Levhalar için ASTM A435 (12,50-70,00mm) EN 10160 ve ASTM A578 (10,00-50,00mm) standardına uygun olarak ultrasonik test yapılabilmektedir.

Kalınlık Aralığı (mm)	UT Grup 1 (EN 10160)	UT Grup 2 (EN 10160)	UT Grup 3 (EN 10160)
	8.00-50.00 mm	12.50-40.00 mm	12.50-20.00 mm
Sınıf	S_1E_1, S_1E_0, S_0E_1 S_0E_0	S_2E_2, S_2E_1, S_2E_0 S_1E_2, S_0E_2	$S_3E_3, S_3E_2, S_3E_1, S_3E_0$ S_2E_3, S_1E_3, S_0E_3

- Müşteri talebi ve projesine göre daraltılmış mekanik ve kimyasal analizlerde üretim yapılabilmektedir.
- Bobinler ve boya kesilmiş saclar için kullanım alınana göre yüzey hassasiyeti talep edilen üretimlerde asitle yüzey temizleme işlemi yapılabilmektedir.
- Ebat hassasiyeti olan taleplerde sıcak haddelenmiş ürünler için EN 10051 (%75-%50-%33) kapsamında daraltılmış kalınlık limitleri ve asimetrik kalınlık toleransları ile üretim yapılabilmektedir.
- Levhalar için soğuk damga markalama talep edilebilmektedir.
- Levha ürünlerde müşteri projelerinin takibi için isteğe göre özel markalama yapılabilmektedir.



6

ÜRÜN BROŞÜRÜ

GEMİ YAPIMINA UYGUN ÇELİK KALİTELERİ

ÜRÜNÜN TANIMI

Gemi inşa kaliteleri, ASTM A131/A131M standardı kapsamında üretilerek gemi yapımı ve onarımı için kullanılan sıcak haddelenmiş çeliklerdir.

Bu çelikler; sıcak haddeleme, normalizeye eşdeğer haddeleme, termomekanik haddeleme veya ısıt işlemleri (normalize) yöntemleri ile levha, rulo ve rulodan boy kesilmiş sac olarak üretilmektedir. Gemi inşa çelikleri gemi gövde yapılarının değişken sıcaklıklarda uzun süre dayanımını sağlamak için gerekli mukavemeti, sünekliği ve tokluğu sağlaması beklenmektedir. Bu nedenle standardın gerektirdiği ürünlerde çekme testine ek olarak darbe testi isteri de bulunmaktadır. Bu kaliteler iyi kaynaklanabilirlik, soğuk şekil alma ve kolay işlenebilirlik gibi özelliklere sahip olup; oksijen, asetilen, plazma, lazer kesim işlemleri için uygundur. Genellikle levha ve rulodan boy kesme ürün olarak kullanılan bu çelik kaliteleri kesim, form verme ve kaynak proseslerine uygun olacak şekilde yüzey düzlemselliğine sahiptir.

Üretim sonrası ürün takibinin yapılabilmesi için levha ürünlerde soğuk markalama (Punch) yapılmaktadır. Rulodan boy kesili saclar için ise izlenebilirlik inkjet markalama ile sağlanmaktadır.

Gemi inşa çelikleri, gemi inşa şirketleri ve tersaneler tarafından; kargo ve yolcu gemileri, tekneler, açık deniz sondaj platformları, yük ve konteyner gemileri, LNG taşıyıcı gemiler, petrol tankerleri, askeri gemiler, geçitler ve diğer yapı ve gemilerin gövdelerini üretmek için kullanılmaktadır.

ÖNE ÇIKAN AVANTAJLAR

- Yüksek kaynaklanabilirlik
- Sûnek-gevrek geçiş sıcaklığının düşük olması
- Yüzey düzlemselliği



KİMYASAL ÖZELLİKLER

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	C max.	Mn min.	P max.	S max.	Si	Al min.
ASTM A 131/A131M	A	3701	0,21	2,5XC	0,035	0,035	Max 0,50	-
ASTM A 131/A131M	B	3702	0,21	0,80	0,035	0,035	Max 0,35	-
ASTM A 131/A131M	D	6704	0,21	0,60	0,035	0,035	0,10 - 0,35	0,020
ASTM A 131/A131M	E	6705	0,18	0,70	0,035	0,035	0,10 - 0,35	0,020

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	C max.	Si max.	Mn	P max.	S max.	Al min.	Cr max.	Cu max.	Mo max.	Nb	Ni max.	Ti max.	V	Ca max.
ASTM A 131/A131M	AH32	3732	0,18	0,50	0,90-1,60	0,035	0,035	0,020	0,20	0,35	0,08	0,02-0,05	0,40	0,02	0,05-0,10	-
ASTM A 131/A131M	DH32	4732	0,18	0,50	0,90-1,60	0,035	0,035	0,020	0,20	0,35	0,08	0,02-0,05	0,40	0,02	0,05-0,10	-
ASTM A 131/A131M	EH32	5732	0,18	0,50	0,90-1,60	0,035	0,035	0,020	0,20	0,35	0,08	0,02-0,05	0,40	0,02	0,05-0,10	-
ASTM A 131/A131M	FH32	6732	0,16	0,50	0,90-1,60	0,025	0,025	0,020	0,20	0,35	0,08	0,02-0,05	0,40	0,02	0,05-0,10	-
ASTM A 131/A131M	AH36	3736	0,18	0,50	0,90-1,60	0,035	0,035	0,020	0,20	0,35	0,08	0,02-0,05	0,40	0,02	0,05-0,10	0,005
ASTM A 131/A131M	DH36	4736	0,18	0,50	0,90-1,60	0,035	0,035	0,020	0,20	0,35	0,08	0,02-0,05	0,40	0,02	0,05-0,10	0,005
ASTM A 131/A131M	EH36	5736	0,18	0,50	0,90-1,60	0,035	0,035	0,020	0,20	0,35	0,08	0,02-0,05	0,40	0,02	0,05-0,10	0,005
ASTM A 131/A131M	FH36	6736	0,16	0,50	0,90-1,60	0,025	0,025	0,020	0,20	0,35	0,08	0,02-0,05	0,80	0,02	0,05-0,10	0,005

MEKANİK ÖZELLİKLER

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	R _e	R _m	A ₂₀₀	S		
			N/mm2	N/mm2	(%)	Sıcaklık	d(mm)≤50	50<d(mm)≤60
			Min.	Min-Max	Min.	[°C]	Min. KVe [J]	Min. KVe [J]
ASTM A 131/A131M	A	3701	235	400-520	22	20	-	34
ASTM A 131/A131M	B	3702	235	400-520	22	0	27	34
ASTM A 131/A131M	D	6704	235	400-520	22	-20	27	34
ASTM A 131/A131M	E	6705	235	400-520	22	-40	27	34
ASTM A 131/A131M	AH32	3732	315	440-590	22	0	31	38
ASTM A 131/A131M	DH32	4732	315	440-590	22	-20	31	38
ASTM A 131/A131M	EH32	5732	315	440-590	22	-40	31	38
ASTM A 131/A131M	FH32	6732	315	440-590	22	-60	31	38
ASTM A 131/A131M	AH36	3736	355	490-620	21	0	34	41
ASTM A 131/A131M	DH36	4736	355	490-620	21	-20	34	41
ASTM A 131/A131M	EH36	5736	355	490-620	21	-40	34	41
ASTM A 131/A131M	FH36	6736	355	490-620	21	-60	34	41

1) Çekme testi değerleri ‘enine’ test numunelerine uygulanır.
2) Kalınlığı 6 mm’nin altında olan ürünler için darbe testi yapılmaz.

LEVHA ÜRETİM LİMİTLERİ

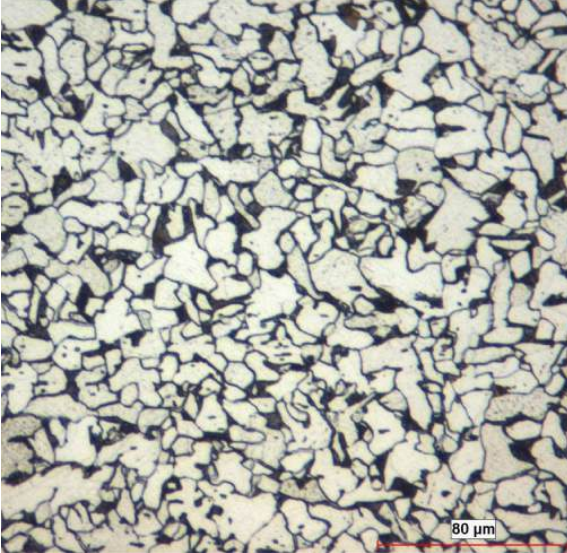
Standart	Ürün	Erdemir Kalite	Kalınlık (mm)	Genişlik (mm)	Boy (mm)
ASTM A131/A131M	A	3701	6,00 - 60,00	1.000 - 3.600	14.000
ASTM A131/A131M	B	3702	6,00 - 60,00	1.000 - 3.600	14.000
ASTM A131/A131M	D	6704	6,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
ASTM A131/A131M	E	6705	6,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
ASTM A131/A131M	AH32	3732	6,00 - 60,00	1.000 - 3.600	14.000
ASTM A131/A131M	DH32	4732	6,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
ASTM A131/A131M	EH32	5732	8,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
ASTM A131/A131M	FH32	6732	8,00 - 60,00	1.000 - 3.050	Mn
ASTM A131/A131M	AH36	3736	6,00 - 60,00	1.000 - 3.600	14.000
ASTM A131/A131M	DH36	4736	6,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
ASTM A131/A131M	EH36	5736	8,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000
ASTM A131/A131M	FH36	6736	8,00 - 60,00	1.000 - 3.050	14.000

RULO ÜRETİM LİMİTLERİ

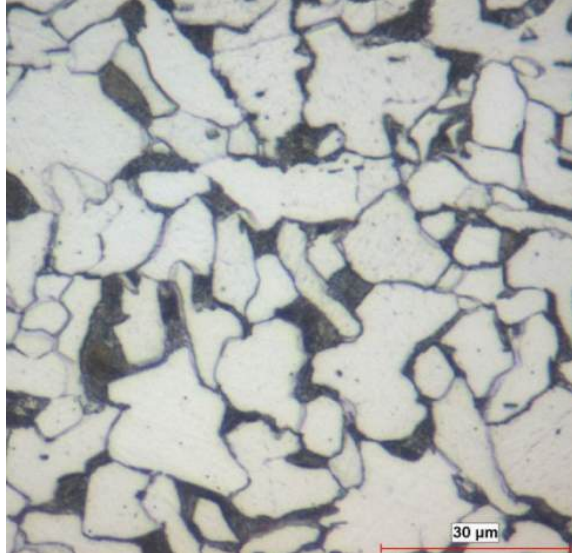
Standart	Ürün	Erdemir Kalite	Kalınlık (mm)	Genişlik (mm)
EN 10028-2	P235GH	6335	2,00 - 25,00	700 - 2.000
EN 10028-2	P265GH	6341	2,00 - 25,00	700 - 2.000
EN 10028-2	16Mo3	6345	2,10 - 22,00	700 - 1.925
EN 10028-2	P295GH	6347	5,00 - 15,00	700 - 1.537
EN 10028-2	P355GH	6352	2,10 - 25,00	700 - 1.925
EN 10028-3	P355NH	6353	2,10 - 25,00	700 - 1.925
EN 10028-3	P355NL1	6355	5,00 - 15,00	700 - 1.925
ASTM A 516	55	6855	5,00 - 15,00	700 - 1.925
ASTM A 516	60	6860	2,10 - 22,00	700 - 1.925
ASTM A 516	65	6865	2,10 - 22,00	700 - 1.925
ASTM A 516	70	6870	5,00 - 15,00	700 - 1.925
EN 10120	P245NB	6837	5,00 - 15,00	700 - 1.925
EN 10120	P265NB	6842	1,40 - 10,00	2.050
EN 10120	P310NB	6847	1,40 - 10,00	2.050
EN 10120	P310NB(MOD)	6848	1,40 - 10,00	2.050
EN 10120	P355NB	6852	1,40 - 10,00	2.050
EN 10207	P275SL	6340	1,40 - 25,40	2.050

MİKRO YAPI

Erdemir gemi inşa çelik kaliteleri, ferritik ve perlitik iç yapıya sahiptir. Tane boyutu ASTM E 112 standardında göre ölçülmektedir.



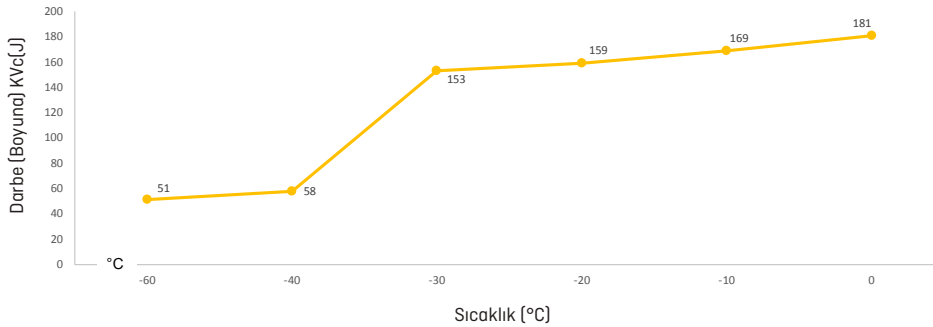
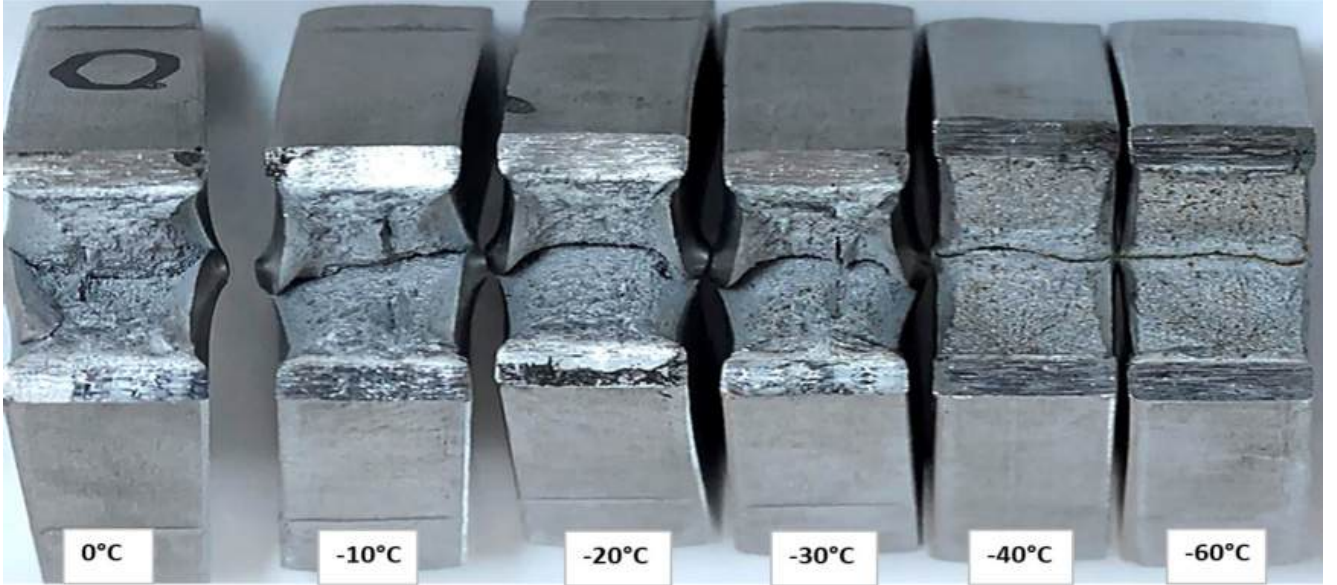
Optik mikroskop görüntüsü X200 Büyütme
A (ERD 3701)



Optik mikroskop görüntüsü X500 Büyütme
A (ERD 3701)

DARBE TESTİ

-20 derecede 34 J darbe ısteri bulunan DH36 kalitede Erdemir'de 0°C ile -60°C arasında yapılan darbe test sonuçları ve kırılma yüzeyleri belirtilmiştir.



ÖZEL/İLAVE UYGULAMALAR

- Raspa ve boyama sonrasında kesim ve kaynak işlemleri yapıldığı için gemi inşa kalitelerinde ürün takibi levha ürünler için soğuk damga; rulodan boy kesili plakalar için ise inkjet markalama ile sağlanmaktadır.

- Levha ürünlerde 12 mm ve üzeri kalınlıklarda istifte kolay takip için alın markalama yapılabilmektedir.

- Gemi kalitelerimiz 3. gözetim firmaları olan BV, DNV, ABS, RINA, LR ve Turk Lloyd tarafından onaylı olup, onaylı ürünlerde 3,2 tip sertifika deklare edilmektedir.

A large industrial facility, likely a refinery or chemical plant, featuring several massive spherical storage tanks and a complex network of pipes and scaffolding. The scene is set against a dramatic, cloudy sky at dusk or dawn, with a warm, reddish-orange light cast over the entire scene.

7

ÜRÜN BROŞÜRÜ

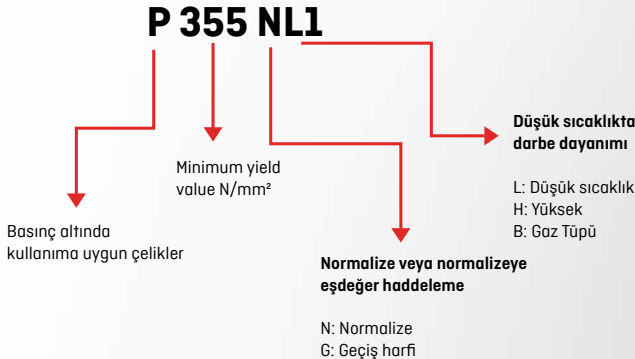
**BASINÇLI KAP
ÜRETİMİNE UYGUN
ÇELİK KALİTELERİ**

ÜRÜNÜN TANIMI

EN10028, ASTM A516, EN 10120 ve EN 10207 standartları kapsamında sıcak haddeleme yöntemi ile üretilen, yüksek basınca dayanıklı, farklı sıcaklıklarda kullanıma uygun, iyi kaynaklanabilen, yüksek şekillendirme özelliğine sahip çeliklerdir.

Basıncılı kap çelikleri sıcak haddeleme , ısıt işlemleri (normalize) veya normalizeye eş değer haddeleme gibi yöntemlerle levha, rulo, rulodan boyalı kesilmiş sac olarak üretilmektedir. Bu kalitelerin düşük sıcaklıkta yüksek darbe tokluğu özelliğine sahip olmaları önemli özelliklerindendir. Hassas kullanım alanı sebebi ile (patlayıcı, kimyasal, yanıcı madde) minimum seviyede inklüzyon oranı ile üretilmektedir. Basıncılı kap kaliteleri özellikle yüksek sıcaklık ve basınç altında çalışan kazan, termal kap, tank, ev ve sanayi tipi tüp çeşitleri, oto LPG tüpü ve yüksek sızdırmazlık özelliği istenen depo imalatında kullanılır. İlave olarak petrol, gaz ve petrokimya boruları gibi basınca maruz kalan boruların üretimlerinde de kullanılmaktadır. Hiperbarik oksijen basınç odalarında da tercih edilmektedir.

EURONORM ÇELİK ADLANDIRMALARI



ÖNE ÇIKAN AVANTAJLAR

- Hidrostatik basınç altında çalışırken gevrek kırma göstermediğinden ani patlamalara neden olmaz.
- Derin çekme ve soğuk şekillendirilebilirliğe uygundur.
- İyi kaynaklanabilirlik özelliğine sahiptir.
- Temiz çelik iç yapısına sahiptir.



KİMYASAL ÖZELLİKLER

EN 10028-2 Kaliteleri

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	C max.	Si max.	Mn	P max.	S max.	Al min.	N max.	Cr max.	Cu max.	Mo max.	Nb	Ni max.	Ti max.	V max.
EN 10028-2	P235GH	6335	0,16	0,35	0,60-1,20	0,025	0,010	0,020	0,012	0,30	0,30	0,08	0,020	0,30	0,03	0,02
EN 10028-2	P265GH	6341	0,20	0,40	0,80-1,40	0,025	0,010	0,020	0,012	0,30	0,30	0,08	0,020	0,30	0,03	0,02
EN 10028-2	16Mo3	6345	0,12-0,20	0,35	0,40-0,90	0,025	0,010	-	0,012	0,30	0,30	0,025-0,035	-	0,30	-	-
EN 10028-2	P295GH	6347	0,08-0,020	0,40	0,90-1,50	0,025	0,010	0,020	0,012	0,30	0,30	0,08	0,020	0,30	0,03	0,02
EN 10028-2	P355GH	6352	0,10-0,22	0,60	1,10-1,70	0,025	0,010	0,020	0,012	0,30	0,30	0,08	0,020	0,30	0,03	0,02
EN 10028-2	P355NH	6353	0,18	0,50	1,10-1,70	0,025	0,010	0,020	0,012	0,30	0,30	0,08	0,050	0,50	0,03	0,10
EN 10028-2	P355NL1	6355	0,18	0,50	1,10-1,70	0,025	0,008	0,020	0,012	0,30	0,30	0,08	0,050	0,50	0,03	0,10
EN 10028-2	P355NH/P355NL1	6356	0,18	0,50	1,10-1,70	0,025	0,008	0,020	0,012	0,30	0,30	0,08	0,050	0,50	0,03	0,10

ASTM A 516 Kaliteleri

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	C max.			Si max.	Mn		P max.	S max.	Cr max.	Cu max.	Mo max.	Nb	Ni max.	Ti max.	V max.
			d≤12.5 max.	12.5<d≤50 max.	50<d≤100 max.		d≤12.5	d>12.5									
ASTM A 516	55	6855	0,18	0,20	0,22	0,15-0,40	0,60-0,90	0,60-1,20	0,025	0,025	0,30	0,40	0,12	0,02	0,40	0,03	0,03
ASTM A 516	60	6860	0,21	0,23	0,25	0,15-0,40	0,60-0,90	0,85-1,20	0,025	0,025	0,30	0,40	0,12	0,02	0,40	0,03	0,03
ASTM A 516	65	6865	0,24	0,26	0,28	0,15-0,40	0,85-1,20	0,85-1,20	0,025	0,025	0,30	0,40	0,12	0,02	0,40	0,03	0,03
ASTM A 516	70	6870	0,27	0,28	0,30	0,15-0,40	0,85-1,20	0,85-1,20	0,025	0,025	0,30	0,40	0,12	0,02	0,40	0,03	0,03

KİMYASAL ÖZELLİKLER

EN 10120 Kaliteleri

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	C max.	Si max.	Mn max	P max.	S max.	Al max.	N max.	Nb max.	Ti max.
EN 10120	P245NB	6837	0,16	0,25	0,30	0,025	0,015	0,020	0,009	0,050	0,03
EN 10120	P265NB	6842	0,19	0,25	0,40	0,025	0,015	0,020	0,009	0,050	0,03
EN 10120	P310NB	6847	0,20	0,50	0,70	0,025	0,015	0,020	0,009	0,050	0,03
EN 10120	P310NB(MOD)(1)	6848	0,20	0,50	0,70	0,025	0,015	0,020	0,009	0,050	0,03
EN 10120	P355NB	6852	0,20	0,50	0,70	0,025	0,015	0,020	0,009	0,050	0,03

1) Unit Cracking Sensitivity (UCS) değeri max. 0,30' dur. (UCS = 230C* + 190%S + 75%P + 45%Nb - 12,3Si - 5,4%Mn - 1)

C* değeri; %C<0,08 ise %C değeri olarak; %C≥0,08 ise 0,08 olarak alınmaktadır.

EN 10207 Kaliteleri

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	C max.	Si max.	Mn max	P max.	S max.	Al min.
EN 10207	P275SL	6340	0,16	0,40	0,50-1,50	0,025	0,020	0,020

1) Çeliğin kimyasal bileşiminde Nb, Ti veya V olduğu takdirde, Al alt sınır değeri uygulanmaz.

MEKANİK ÖZELLİKLER

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	R _e			R _m	A ₅	Darbe (Enine)	
			N/mm ²			N/mm ²	(%)	Sıcaklık	KVc (J)
			d(mm)≤16 Min.	16<d(mm)≤40 Min.	40<d(mm)≤60 Min.	Min-Max	Min.	(°C)	Min.
EN 10028-2	P235GH	6335	235	225	215	360 - 480	24	-20	27
EN 10028-2	P265GH	6341	265	255	245	410 - 530	22	-20	27
EN 10028-2	16Mo3	6345	275	270	260	440 - 590	22	20	31
EN 10028-2	P295GH	6347	295	290	285	460 - 580	21	-20	27
EN 10028-2	P355GH	6352	355	345	335	510 - 650	20	-20	27
EN 10028-2	P355NH	6353	355	345	335	490 - 630	22	-20	30
EN 10028-2	P355NLL	6355	355	345	335	490 - 630	22	-40	27
EN 10028-2	P355NH/P355NLL	6356	355	345	335	490 - 630	22	-40	27

1) Çekme testi değerleri “Enine” test numunelerine uygulanır.

2) Kalınlığı 6 mm nin altında olan ürünler için darbe testi yapılmaz.

3) Anlaşmaya bağlı olarak minimum darbe enerjisi değeri 40 J talep edilebilir.

MEKANİK ÖZELLİKLER

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	R _e	R _m	A ₅₀	A ₂₀₀	Darbe (Boyuna)					
			N/mm ²	N/mm ²	(%)	N/mm ²	Sıcaklık	KVc (J)	Sıcaklık	KVc (J)	Sıcaklık	KVc (J)
			Min.	Min-Max	Min.	Min.	(°C)	d(mm)≤25 Min.	(°C)	25<d(mm)≤50 Min.	(°C)	50<d(mm)≤60 Min.
ASTM A516-17	55	6855	205	380 - 515	27	23	-51	18	-51	18	-46	18
ASTM A516-17	60	6860	220	415 - 550	25	21	-51	18	-46	18	-46	18
ASTM A516-17	65	6865	240	450 - 585	23	19	-51	18	-46	18	-40	18
ASTM A516-17	70	6870	260	485 - 620	21	17	-46	20	-40	20	-35	20

- 1) Mekanik test değerleri “Enine” test numunelerine uygulanır.
2) Darbe testi isteğe bağlı olarak yapılır.
3) Ebadı “10 X 10 mm” (Full size) olan numuneler için darbe dayanımı değerleridir. Kalınlığı daha ince olan malzemeler için, darbe dayanım değerleri kalınlığa göre azalmaktadır.

Standart	Kalite	Erdemir Kalite	R _e	R _m	A%	
			N/mm ²	N/mm ²	d < 3	3≥d≥ 5
			Min.	Min-Max	A ₈₀ min.	A ₅ min.
EN 10120	P245NB	6837	245	360-450	26	34
EN 10120	P265NB	6842	265	410-500	24	32
EN 10120	P310NB	6847	310	460-550	24	28
EN 10120	P310NB(Özel)[1]	6848	310	460-550	21	-
EN 10120	P355NB	6852	355	510-620	19	24

- 1) Çekme testi değerleri “Enine” test numunelerine uygulanır.

Standart	Kalite	Erdemir Grade	R _e			R _m N/mm ²	A ₈₀ (%)			Darbe (Boyuna)		R _{p0.2}
			N/mm ²				2<d≤2.5	2.5<d<3	3≤d≤60	Sıcaklık	KVc	N/mm ²
												Sıcaklık=300°C
			d<16 min.	16<d<40 min.	40<d<60 min.		min.	min.	min.	°C	J min.	d ≤ 60
											min.	
EN 10207	P275SL	6340	275	265	255	390 - 510	17	18	22	-50	28	132

- 1) Çekme testi değerleri ‘enine’ test numunelerine uygulanır.
2) Sıcak çekme testi isteğe bağlı olarak yapılır.
3) Kalınlığı 6 mm’nin altında olan ürünler için darbe testi yapılmaz.

LEVHA ÜRETİM LİMİTLERİ

Standart	Ürün	Erdemir Kalite	Kalınlık (mm)	Genişlik (mm)	Boy (mm)
EN 10028-2	P235GH	6335	6,00 - 50,00	1.000-3.050	14.000
EN 10028-2	P265GH	6341	6,00 - 50,00	1.000-3.050	14.000
EN 10028-2	16Mo3	6345	6,00 - 50,00	1.000-3.050	14.000
EN 10028-2	P295GH	6347	6,00 - 50,00	1.000-3.050	14.000
EN 10028-2	P355GH	6352	8,00 - 50,00	1.000-3.050	14.000
EN 10028-3	P355NH	6353	8,00 - 50,00	1.000-3.050	14.000
EN 10028-3	P355NL1	6355	8,00 - 50,00	1.000-3.050	14.000
EN 10028-3	P355NH/P355NL1	6356	8,00 - 50,00	1.000-3.050	14.000
ASTM A 516	55	6855	8,00 - 60,00	1.000-3.600	14.000
ASTM A 516	60	6860	8,00 - 60,00	1.000-3.050	14.000
ASTM A 516	65	6865	8,00 - 60,00	1.000-3.050	14.000
ASTM A 516	70	6870	8,00 - 60,00	1.000-3.050	14.000

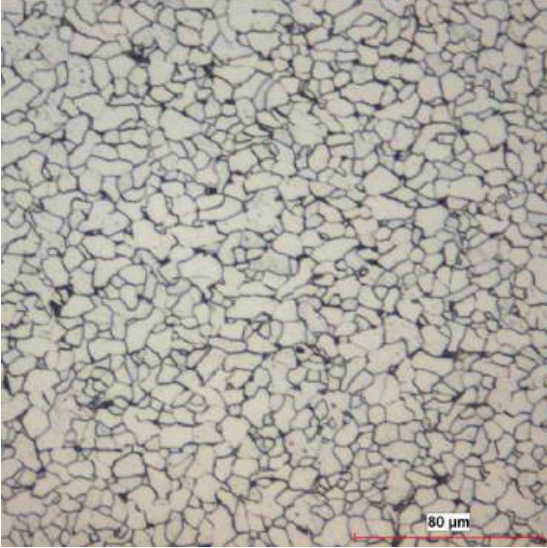
RULO ÜRETİM LİMİTLERİ

Standart	Ürün	Erdemir Kalite	Kalınlık (mm)	Genişlik (mm)
EN 10028-2	P235GH	6335	1,40 - 25,40	2.050
EN 10028-2	P265GH	6341	1,40 - 25,40	2.050
EN 10028-2	16Mo3	6345	1,40 - 25,40	2.050
EN 10028-2	P295GH	6347	1,40 - 25,40	2.050
EN 10028-2	P355GH	6352	1,40 - 25,40	2.050
EN 10028-3	P355NH	6353	1,40 - 25,40	2.050
EN 10028-3	P355NL1	6355	1,40 - 25,40	2.050
ASTM A 516	55	6855	1,40 - 25,40	2.050
ASTM A 516	60	6860	1,40 - 25,40	2.050
ASTM A 516	65	6865	1,40 - 25,40	2.050
ASTM A 516	70	6870	1,40 - 25,40	2.050
EN 10120	P245NB	6837	1,40 - 10,00	2.050
EN 10120	P265NB	6842	1,40 - 10,00	2.050
EN 10120	P310NB	6847	1,40 - 10,00	2.050
EN 10120	P310NB(MOD)	6848	1,40 - 10,00	2.050
EN 10120	P355NB	6852	1,40 - 10,00	2.050
EN 10207	P275SL	6340	1,40 - 25,40	2.050

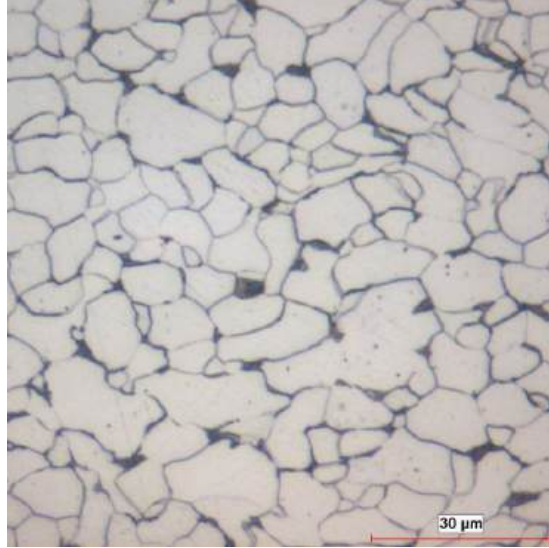


MİKRO YAPI

Erdemir basınçlı kap kaliteleri ferritik ve perlitik iç yapıya sahiptir. ASTM E112'ye göre tane boyutu ölçülmektedir.



Optik mikroskop görüntüsü / X200 Büyütme
P235GH (ERD 6335)



Optik mikroskop görüntüsü / X500 Büyütme
P235GH (ERD 6335)

ÖZEL/İLAVE UYGULAMALAR

- 3.2 lloyd sertifikalı ürün sağlanabilmektedir.
- Sıcak çekme testi isteğe bağlı olarak uygulanabilmektedir [300°C].
- Levhalar için ASTM A 435 [12.50-70.00mm] EN 10160 ve ASTM A578 [10.00-50.00mm] standardına uygun olarak ultrasonik test yapılabilmektedir.

Kalınlık Aralığı (mm)	UT Grup 1 (EN 10160)	UT Grup 2 (EN 10160)	UT Grup 3 (EN 10160)
	8.00-50.00	12.50-40.00	12.50-20.00
Sınıf	$S_1E_1, S_1E_0, S_0E_1, S_0E_0$	$S_2E_2, S_2E_1, S_2E_0, S_1E_2, S_0E_2$	$S_3E_3, S_3E_2, S_3E_1, S_3E_0, S_2E_3, S_1E_3, S_0E_3$

- Hassas kalınlık dağılımı gerektiren prosesler için sıcak ürünlerde EN 10051 standardına göre daraltılmış %75 ve %50 ve %33 kalınlık toleransı ile müşteri talebine uygun üretim yapılabilmektedir.
- Nihai kullanım noktasındaki proses gereksinimleri ve ürün yüzey beklentisi doğrultusunda rulo olarak verilen siparişlerde yüzeyi asitle temizlenmiş ürün tedarik edilebilir. Asitlenmiş ürün tercihinde korozyon koruyucu yağ cinsi ve miktarında özel uygulamalar görüşmeye tabi olarak gerçekleştirilebilir.
- Levha ürünler için soğuk damga, rulodan açma ürünler için ise inkjet markalama yapılabilmektedir.
- EN 10028 kalitelerinde 2014/68/EU'ya göre basınçlı kap PED/CE belgesi sağlanmaktadır.





8

PRODUCT BROCHURE

ISIL İŞLEME UYGUN SICAK HADDELENMİŞ ÇELİKLER

ÜRÜNÜN TANIMI

Isıl işleme uygun sıcak haddelenmiş çelikler, ısıl işlem sonrasında nihai mekanik özelliklerini kazanan bor ile alaşımlandırılmış sıcak haddelenmiş ürünlerdir. EN-10083 standardı referans alınarak üretilir. Kontrollü sıcak haddeleme ile homojen bir mikroyapı elde edilirken bor ilavesi sayesinde ısıl işlem sonrası parçanın yüzeyden merkeze/çekirdeğe kadar homojen sertlik alması sağlanır. Bu özellik nedeniyle yüksek aşınma direnci gerektiren disk, pulluk gibi tarım makinesi parçaları ve kesme ekipmanları ile birlikte otomotiv sektöründe sıcak pres (hot stamping) ile üretilen destek parçalarında tercih edilir.

KİMYASAL ÖZELLİKLER

Erdemir Grade	Standart	Standart Kalite	C	Mn	P max.	S max.	Si max.	Cr	Ti	B
5620	EN 10083-3:2006	20MnB5 Özel	0,17-0,23	1,10-1,40	0,025	0,035	0,40	0,05-0,30	0,015-0,060	0,0008-0,0050
5626	Erdemir-15	26MnB5	0,23-0,29	1,05-1,40	0,025	0,02	0,18-0,32	0,10-0,20	0,0015-0,035	0,0020-0,0045
5628	Erdemir-19	28MnB5	0,26-0,31	1,10-1,40	0,02	0,01	0,20-0,35	0,10-0,25	0,03-0,06	0,0020-0,0050
5630	EN 10083-3:2006	30MnB5 Özel	0,27-0,33	1,15-1,45	0,025	0,035	0,40	0,05-0,30	0,015-0,060	0,0008-0,0050

Bu kalitelerde mekanik özellikler nihai ısıt işlemleri sonrası elde edildiği için üretim sürecinde mekanik test yapılmamaktadır.

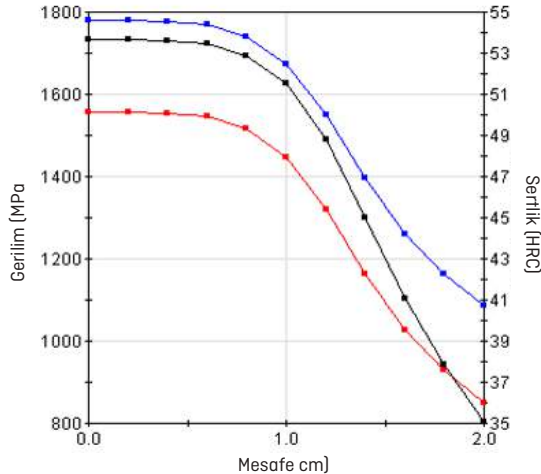
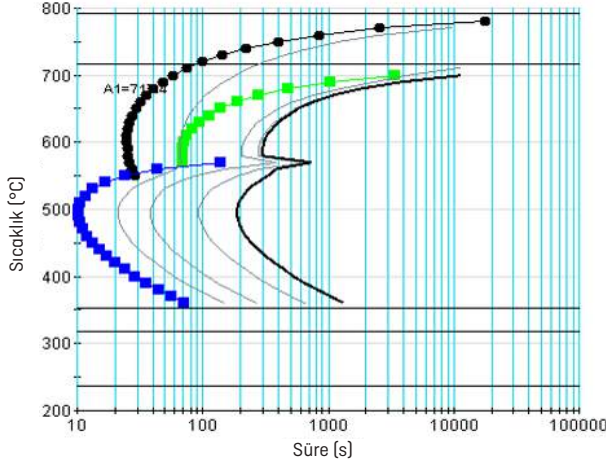
ÜRETİM LİMİTLERİMİZ

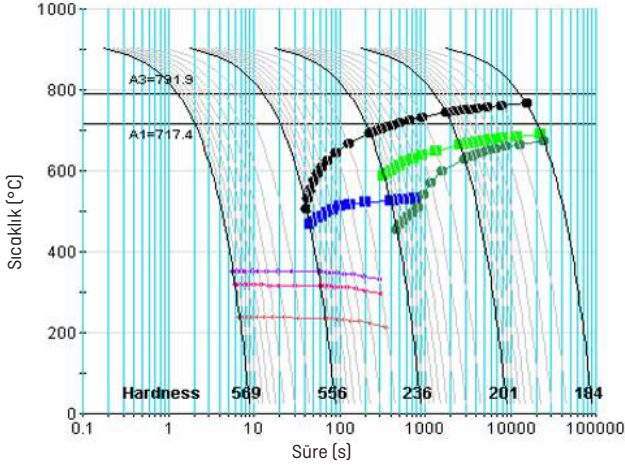
Ürün	Kalınlık (mm)	Genişlik (mm)
Isıl işleme uygun sıcak haddelenmiş çelikler	1,50– 10,00	max 2.050



ÜRÜNE ÖZEL TESTLER

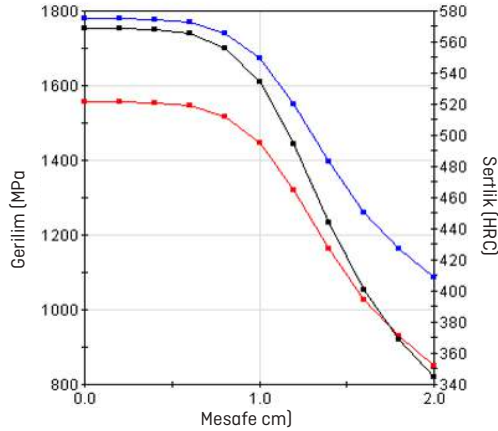
Kritik dönüşüm sıcaklıklarının belirlenebilmesi için sıcaklık-zaman-dönüşüm (TTT) ve sürekli soğutma dönüşüm (CCT) eğrileri kullanılmaktadır. Erdemir 5630 kalite için Erdemir Ar-Ge merkezi bünyesinde JMat Pro yazılımı ile hazırlanan TTT ve CCT eğrileri örnek olarak verilmiştir. Sertleşebilirlik kabiliyeti için ise su verme sonrası sertlik derinliğinin ölçüldüğü Jominy sertleşebilirlik eğrileri kullanılmakta olup Erdemir Ar-Ge merkezinde hazırlanan örnek Jominy eğrileri verilmiştir.





Östenit Dönüşüm Sıcaklığı (°C): 920
 Tane Boyutu: 20 mikron

CCT



Östenit Dönüşüm Sıcaklığı (°C): 920
 Tane Boyutu: 20 mikron

JOMINY SERTLEŞEBİLİRLİK EĞRİLERİ



9

PRODUCT BROCHURE

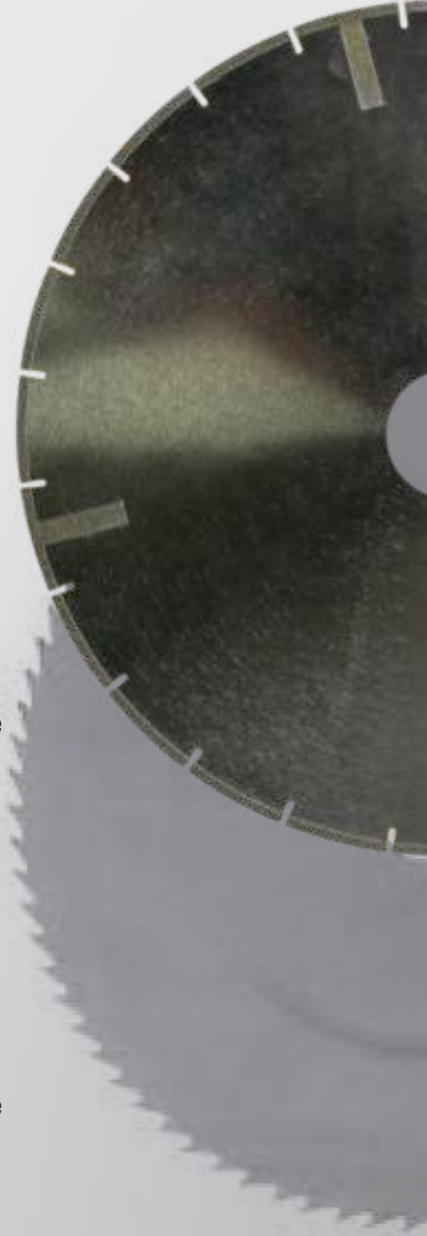
ISIL İŞLEME UYGUN ÇELİK LEVHALAR

ÜRÜNÜN TANIMI

Isıl İşleme Uygun Çelikler; EN 10083-3, EN 10269, DIN - 1.7263, DIN 17350 ve EN 10132-4 standartları kapsamında üretilen su verme, temperleme, alevle ya da indüksiyonla yüzey sertleştirme işlemlerine uygun alaşımlı çeliklerdir. Cr, Mo, V ve Ni gibi elementler sayesinde ısıtım işlem sonrasında hedeflenen mekanik özellikler sağlanır.

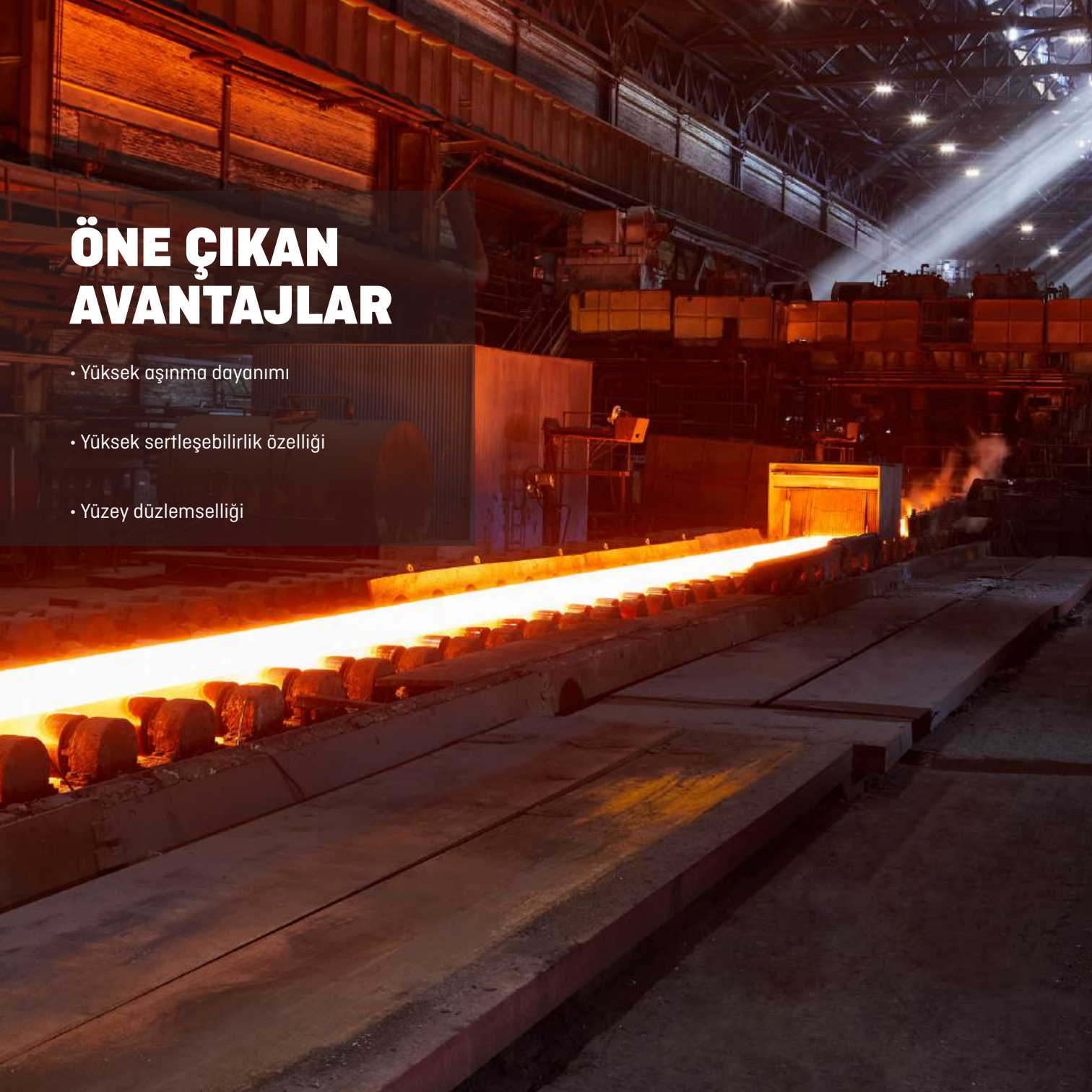
Islah işlemi sonrası 40 HRC üzerinde yüzey sertliğine sahip bu malzemelerin aşınma dayanımı yüksektir. Alev ve indüksiyon gibi yüzey sertleştirme işlemleri ile yüzey sertlik değerleri daha da arttırabilmektedir. Su verme sonrası yapılan temperleme işlemi ile yüksek mukavemet ve tokluk değerleri elde edilmektedir. Levha formunda olması nedeniyle yüzey düzlemsellik toleransı dar olan bu ürünler sıcak kesim işlemlerinde atıklık veya çarpılma problemlerine neden olmamaktadır.

Cevherden üretim yapılması nedeniyle su verme işlemi sırasında çatlama riski oldukça düşüktür. Bu çelikler kesici takım tezgahları ve testereler, el aletleri, akslar, krank milleri ve dişliler gibi parçalarda otomotiv, inşaat ve ziraat makinası sektörlerinde kullanılmaktadır.



ÖNE ÇIKAN AVANTAJLAR

- Yüksek aşınma dayanımı
- Yüksek sertleşebilirlik özelliği
- Yüzey düzlemselliği



KİMYASAL ÖZELLİKLER

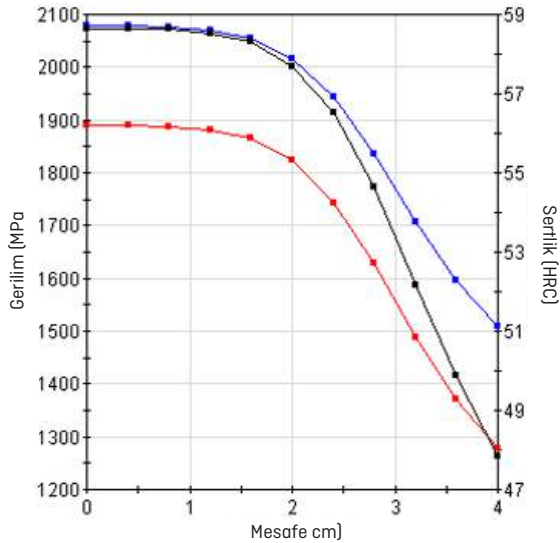
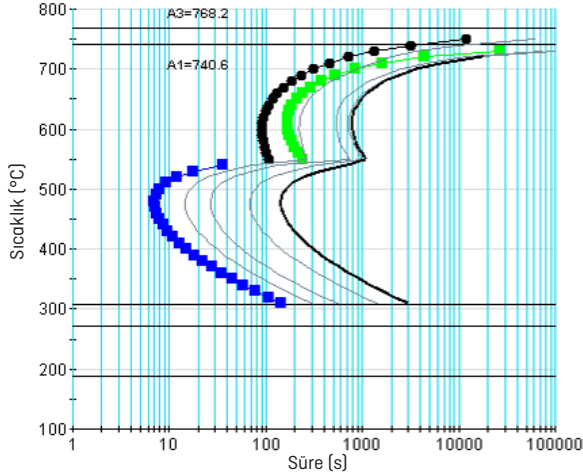
Standart	Kalite	Erdemir Kalite	C	Mn	P max.	S max.	Al max.	Si	Cr	Ni max.	V	Mo
DIN 17350:1980	75Cr1	5375	0,70-0,80	0,60-0,80	0,030	0,030	-	0,25-0,50	0,30-0,40	-	-	-
EN 10132-4:2000	80CrV2	5380	0,75-0,85	0,30-0,50	0,025		-	0,15-0,35	0,40-0,60	0,40	0,15-0,25	0,10 max.
EN 10083-3:2006	51 CrV 4	8412	0,47-0,55	0,70-1,10	0,025		-	0,40 max.	0,90-1,20	-	0,10-0,25	0,55-0,80
EN 10269:2013	21 CrMoV 5-7	8414	0,17-0,25	0,40-0,80	0,025		0,030	0,40 max.	1,20-1,50	0,60	0,20-0,35	0,10-0,30
DIN - 1.7263	30 CrMo 5-2	8430	0,27-0,32	0,50-0,80	0,010	0,010	0,050	0,10-0,40	1,00-1,50	-	-	0,15-0,30
EN 10083-3:2006	34 CrMo 4	8434	0,30-0,37	0,60-0,90	0,025		-	0,40 max.	0,90-1,20	-	-	0,05 max.
EN 10083-3	46Cr2 Özel	8451	0,45-0,55	0,90-1,40		0,030	0,060	0,12-0,30	0,30-0,50	-	-	-
ASTM A829	4140	5341	0,56-0,64	0,75-1,00	0,020	0,005	-	0,15-0,30	0,80-1,00	-	-	0,15-0,25

ÜRETİM LİMİTLERİMİZ

Mekanik test yapılmamaktadır.
Kimyasal analiz içeriği nedeniyle kaynaklanabilirlik özelliği düşüktür.

Ürün	Kalınlık (mm)	Genişlik (mm)	Boy (mm)
75Cr1	8,00-100,00	1.000-3.600	14.000
80CrV2	8,00-100,00	1.000-3.600	14.000
51 CrV 4	8,00-100,00	1.000-3.600	14.000
21 CrMoV 5-7	8,00-100,00	1.000-3.600	14.000
30 CrMo 5-2	8,00-100,00	1.000-3.600	14.000
34 CrMo 4	8,00-100,00	1.000-3.600	14.000
46Cr2 Özel	8,00-100,00	1.000-3.600	14.000
4140	8,00-100,00	1.000-3.600	14.000

ÜRÜNE ÖZEL TESTLER



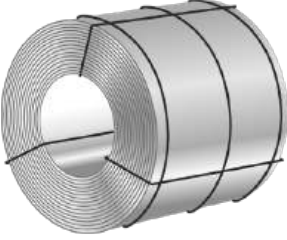


The image shows a dense, repeating pattern of large metal coils, possibly steel or aluminum, stacked in rows. Each coil is secured with black straps. The entire image is overlaid with a semi-transparent red filter. In the center, the word "PAKETLEME" is written in a bold, white, sans-serif font.

PAKETLEME

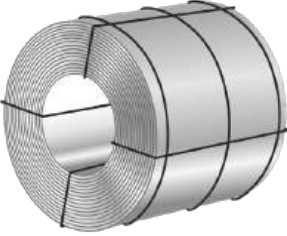
SICAK HADDELENMİŞ RULO ÜRÜNLER

R	Sıcak haddelenmiş, kenarları kesilmiş rulo
RKK	Sıcak haddelenmiş, kenarları kesilmemiş rulo
TRKK	Sıcak haddelenmiş, temperlenmiş, kenarları kesilmemiş rulo
BCKK	Sıcak haddelenmiş, bobin hazırlamadan geçmiş, kenarları kesilmemiş, soğuk haddelemeye uygun rulo
HCKK	Sıcak haddelenmiş, kenarları kesilmemiş rulo, soğuk haddelemeye uygun rulo
TCKK	Sıcak haddelenmiş, temperlenmiş, kenarları kesilmemiş, soğuk haddelemeye uygun rulo
BRKK	Sıcak haddelenmiş, bobin hazırlamadan geçmiş, kenarları kesilmemiş rulo
KRKK	Sıcak haddelenmiş, kenarları kesilmemiş, kalın rulo
TR	Sıcak haddelenmiş, temperlenmiş, kenarları kesilmiş rulo



YURT İÇİ NAKLİYAT

Gözden üç ve dış çevreden minimum iki adet çember ile çemberleme yapılır.



DENİZ AŞIRI NAKLİYAT

Gözden dört, dış çevreden sargılardan üç adet çember ile çemberleme yapılır.

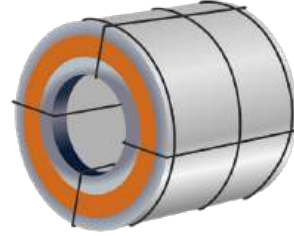
SICAK HADDELENMİŞ ASİTLENMİŞ RULO ÜRÜNLER

RP	Sıcak haddelenmiş, asit ile yüzeyi temizlenmiş, kenarları kesilmiş rulo
RPKK	Sıcak haddelenmiş, asit ile yüzeyi temizlenmiş, kenarları kesilmemiş rulo
TRP	Sıcak haddelenmiş, temperlenmiş, asit ile yüzeyi temizlenmiş, kenarları kesilmiş rulo
TRPKK	Sıcak haddelenmiş, temperlenmiş, asit ile yüzeyi temizlenmiş, kenarları kesilmemiş rulo



YURT İÇİ NAKLİYAT

Polietilen laminasyonlu krep kağıt ile sarıldıktan sonra gözden galvaniz köşebentler yerleştirilerek, gözden üç, çevreden iki adet çember ile çemberlenir.

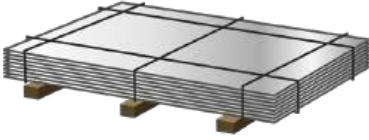


DENİZ AŞIRI NAKLİYAT

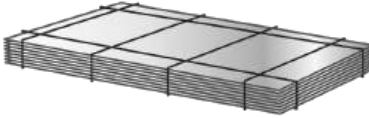
Polietilen laminasyonlu krep kağıt ve metal ambalaj (galvanizli sac) ile sarılır. İç göbeğe galvanizli sac ve alınlara çelik yan kapaklar konulur. Gözden ve kenarlardan galvaniz köşebentler yerleştirilerek gözden dört, çevreden üç adet çember ile çemberlenir.

SICAK HADDELENMİŞ BOYA KESİLMİŞ ÜRÜNLER

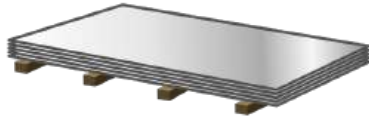
HRU	Sıcak haddelenmiş, kenarları kesilmiş rulodan kesilmiş sac
HRUKK	Sıcak haddelenmiş, kenarları kesilmemiş rulodan kesilmiş sac
THRU	Sıcak haddelenmiş, temperlenmiş, kenarları kesilmiş rulodan kesilmiş sac
LR	Sıcak haddelenmiş, kenarları kesilmiş rulodan kesilmiş levha
LRKK	Sıcak haddelenmiş, kenarları kesilmemiş rulodan kesilmiş levha



LR, LRKK 6 mm'den kalın ürünler, uzunluk dikkate alınmaksızın tahta takozlar üzerinde çemberlenir.



HRU, HRUKK, THRU, LR, LRKK Uzunluk $\leq$ 3 m ve kalınlık $\leq$ 6mm ise, ürünler tahta palet üzerinde çemberlenir.



HRU,HRUKK,THRU,LR, LRKK Uzunluk $>$ 3 m ve kalınlık $\leq$ 6 mm ise, ürünler tahta kalas üzerinde çemberlenir.

LEVHA ÜRÜNLER

L	Sıcak haddelenmiş, kenarları kesilmiş düz levha
LKK	Sıcak haddelenmiş, kenarları kesilmemiş düz levha
DS	Döküm slabı (Ekstra kalın levha)



L, LKK, DS 6 mm'den kalın ürünler, uzunluk dikkate alınmaksızın çemberlenmeden tahta takozlar üzerine konulur.

SICAK HADDELENMİŞ ASİTLENMİŞ BOYA KESİLMİŞ SAC VE LEVHA ÜRÜNLER

HRP	Sıcak haddelenmiş, asit ile yüzeyi temizlenmiş, kenarları kesilmiş rulodan kesilmiş sac
LP	Sıcak haddelenmiş, asit ile yüzeyi temizlenmiş, kenarları kesilmiş rulodan kesilmiş levha
TLPKK	Sıcak haddelenmiş, temperlenmiş, asit ile yüzeyi temizlenmiş, kenarları kesilmemiş rulodan kesilmiş levha
THRPK	Sıcak haddelenmiş, temperlenmiş, asit ile yüzeyi temizlenmiş, kenarları kesilmemiş rulodan kesilmiş sac
HRPKK	Sıcak haddelenmiş, asit ile yüzeyi temizlenmiş, kenarları kesilmemiş rulodan kesilmiş sac
LPKK	Sıcak haddelenmiş, asit ile yüzeyi temizlenmiş, kenarları kesilmemiş rulodan kesilmiş levha
TLPKK	Sıcak haddelenmiş, temperlenmiş, asit ile yüzeyi temizlenmiş, kenarları kesilmiş rulodan kesilmiş levha
THRPK	Sıcak haddelenmiş, temperlenmiş, asit ile yüzeyi temizlenmiş, kenarları kesilmiş rulodan kesilmiş sac



HRP, LP, TLPKK, THRPK, HRPKK, LPKK, TLP, THRP. Uzunluk ≤ 3 m ve kalınlık ≤ 6 mm ise, ürünler tahta palet üzerinde kağıt ambalaj yapılarak çemberlenir.



HRP, LP, TLPKK, THRPK, HRPKK, LPKK, TLP, THRP. Uzunluk > 3 m ve kalınlık ≤ 6 mm ise, ürünler boyuna tahta kalas (5X9,5X250 cm) üzerinde kağıt ambalaj yapılarak çemberlenir.



LP, LPKK, TLP, TLPKK, Uzunluk > 3 m ve kalınlık > 6 mm. ise enine takozlar üzerinde kağıt ambalaj yapılarak çemberlenir.

DENİZ AŞIRI NAKLİYAT



Boyu üç metreden kısa ve kalınlığı 6 mm.'den ince olan paketler metal ambalaj, (galvanizli sac) ile sarılarak ve kenarlarına galvaniz köşebentler yerleştirilerek çemberlenir.



Boyu üç metreden uzun ve kalınlığı 6 mm üzerinde olan paketler enine takozlar üzerinde kağıt ambalaj yapılarak çemberlenir. (LKK ve L ürün rumuzlu malzemelerde kağıt ambalaj uygulanmamaktadır.)

ETİKET BİLGİLERİ

	
ETİKET NO 1230501473213	
ÇELİK KALİTESİ 2005	
NET AĞIRLIK (KG) 9060	
0.300 X 900	
EN 10202:2001	
TS275	

ETİKET NO TICKET NO	1230501473213	NET AĞIRLIK NET WEIGHT (KG)	9060
ÜRÜN CİNSİ PRODUCT TYPE	TNR	DARA TARE (KG)	150
KALİTE SINIFI QUALITY CLASS	A1	BRÜT AĞIRLIK (KG) GROSS WEIGHT	9210
DÜĞÜN NUMARASI HEAT NUMBER	3T23223089	AMBALAJ TİPİ PACKAGING TYPE	KAĞIT / PAPER
SLAB NUMARASI SLAB NUMBER	3A92651000	TEMPER	T57
BOBİN NO COIL NO	23175852200	TAVLAMA TİPİ ANNEALING TYPE	BA
MPC KODU MPC CODE	0501006157	YÜZEY DURUMU SURFACE CONDITION	S
ÇELİK KALİTESİ STEEL GRADE	2005	KAPLAMA AĞIRLIĞI COAT WEIGHT (GR/M2)	2.80
TEBATLAR (MM) DIMENSIONS	0.300 X 900	FİRMA İSMİ EXPORTER NAME	
DÜZENLEME ZAMANI EDIT TIME	04.08.2023 16.42	PROTOKOL / LOT SIRA / SEQ NO	



473213

BOBİN NO / COIL NO
23175852200

5 EN 10202:2001
TS275

MADE IN TÜRKİYE
816/54

ETİKET NO / TICKET NO

1 1230501473213

Etiket Sıra Numarası
Label Sequence Number

Ürün Kodu
Production Code

Üretim Yılıın Son 2 Hanesi
Last 2 Digits Of Production Year

Üretim Yeri
Production Location

MPC KODU / MPC CODE

2 0501006157

Sıra Numarası
Sequence Number

Ürün Kodu
Product Code

3 Data Matrix / Data Matrix

4 Etiket Sıra Numarası / Label Sequence Number

5 Uluslararası Standart / International Standard
Çelik Kalitesi / Steel Grade

