

## LAMEL VE KÜRESEL GRAFİTLİ DÖKME DEMİR ULUSAL STANDARDLARI KARŞILAŞTIRMASI

Döküm sanayinin dünya üzerinde en fazla üretilen malzemesi olan lamel ve küresel grafitli dökme demirlerin sanayileşmiş her ülkede ayrı bir ulusal standardı bulunmaktadır. Bu standartlar, genelde bir çok hususlarda birbirlerinden çeşitli konular olarak ve kendi ülkeleri ile ilgili birkaç ilaveyi yaptıktan sonra o ülke dili ile yayınlanmaktadır. Bu ülkeler için imalat yapmak isteyen dökümcü, parça verimlerinde belirtilen o ülke standardı olan malzeme cinsini, bu yayında verilen tablolardan yararlanarak çalışmakta olduğu standarda dönüştürebilecektir.

Malzeme standardının esas olarak dayandıkları özellik, malzemenin çekme dayanımıdır. Teknolojinin, yıllar boyu gelişmesi ile, daha evvel sehim, eğme, ezme dayanımı vs. gibi ön plana çıkmış özellikler yerlerini, halen çekme dayanımına bırakmıştır. Özellikle, kontrol imkanının kolay ve tahribatsız olması nedeni ile yeni çıkan standartlarda, sertlik ölçümü yavaş yavaş çekme dayanımının yerini almaya başlamıştır.

Çeşitli ülkelere ait standartların ortak hale getirilmesi ile ilgili çalışma ISO ve ortak pazar bünyesinde Almanya'nın komite başkanlığında başlatılmış olup, 1992 yılı sonunda ortak bir standard taslağı ortaya çıkacaktır.

Aşağıdaki tablolarda verilmiş olan standard karşılaştırmaları, çeşitli kaynaklardan yararlanılarak hazırlanmışlardır. Bazı standartlar yaklaşık olarak birbirleri ile eşleştirilmişlerdir.

Bilindiği gibi, özellikle lamel grafitli dökme demirde mekanik ve metalurjik özellikler parça et kalınlığı ile yakından bağlantılıdır. Bu nedenle, tablolardaki değerlerin 30 mm çapındaki ayrı dökülmüş numunelerden oda sıcaklığında yapılmış deneylerde elde edilmiş olduklarının unutulmaması gerekir.

Ülkeler standartlarını belirli periyodik aralıklarla yenilemekte ve ekler yapmaktadırlar. 1980'li yıllarda, dünya üzerinde ağırlıklı olarak uygulanmaya başlanan SI ölçü birimleri, tüm yeni çıkan standartlarda kullanılmıştır. Karakteristik özelliklerin belirtildiği aşağıdaki tablolarda, tüm özellikler SI birimleri ile belirtilmiştir.

Türk standartları Endüstri (TSE) "Lamel Grafitli Dökme Demirler için genel esaslar" adı ile TS 552 nolu standardı Nisan 1976, "Küresel Grafitli Dökme Demirler için Genel esaslar" adı ile TS 526 nolu standardı Eylül 1977 tarihlerinde yayınlanmıştır.

İncelenen konu ve bilgi istediğiniz diğer döküm konuları için adresimize yazınız.

**TABLO I : LAMEL GRAFITLİ DÖKME DEMİR ULUSAL STANDARLARI KARŞILAŞTIRMASI**

ÜLKE	STANDARD VE YAYIN YILI	ÇEKME DAYANIMLARINA GÖRE TİPLER (Newton/mm <sup>2</sup> cinsinden)							
		150	200	225	250	275	300	350	400
ABD	ASTM A 48 1983	Class 20 B	Class 25 B	Class 30 B	Class 35 B	Class 40 B	Class 45 B/50 B	Class 55 B	Class 60 B
ABD	ASTM A159-70 SAE-J431 b	G 1800	G 2500	G 3000	G 3500	G 4000	G 4000	G 4000d	—
ABD	Federal QQ-I-653 A	G 2000	—	G 3000	G 3500	G 4000	G 4500	G 4000d	—
ALMANYA	DIN 1691 1985	GG 15	GG 20	—	GG 25	—	GG 30	GG 35	—
AVUSTURALYA	AS 1830 1986	T 150	T 180	T 220	—	T 260	T 300	T 350	T 400
AVUSTURYA	M 3191 1983	GG 150	GG 200	—	GG 250	—	GG 300	GG 350	—
BELÇİKA	NBN 830-01 1970	FGG 15	FGG 20	—	FGG 25	—	FGG 30	FGG 35	FGG 40
BULGARİSTAN	BDS 1799 1974	Vch 15	Vch 20	—	Vch 25	—	Vch 30	Vch 35	—
ÇİN	GB 976 1967	HT 15-33	HT 20-40	—	HT 25-47	—	HT 30-54	HT 35-61	HT 40-68
DANİMARKA	DS 11301 1969	GG 15	GG 20	—	GG 25	—	GG 30	GG 35	GG 40
FİNLANDİYA	SFS 4855 1982	GRS 150	GRS 200	—	GRS 250	—	GRS 300	GRS 350	—
FRANSA	NF A32-101 1965	Fonte 15 D	Fonte 20 D	—	Fonte 25 D	—	Fonte 30 D	Fonte 35 D	Fonte 40 D
HOLLANDA	NEN 6002 A 1966	GG 15	GG 20	—	GG 25	—	GG 30	GG 35	—
I.S.O.	R 185 1961	Grade 15	Grade 20	—	Grade 25	—	Grade 30	Grade 35	Grade 40
İNGİLTERE	BS 1452 1977	Grade 150	Grade 180	Grade 220	—	Grade 260	Grade 300	Grade 350	Grade 400
İSPANYA	UNE 36-111 1973	FG 15	FG 20	—	FG 25	—	FG 30	FG 35	—
İSVEÇ	MNC 705 E 1984	SSOI 15-00	SSOI 20-00	—	SSOI 25-00	—	SSOI 30-00	SSOI 35-00	—
İTALYA	UNI 5007 1969	G 15	G 20	—	G 25	—	G 30	G 35	—
JAPONYA	JIS G5501 1976	FC 15	FC 20	—	FC 25	—	FC 30	FC 35	—
MAÇARİSTAN	MSZ 8280 1981	ÖV 150	ÖV 200	—	ÖV 250	—	ÖV 300	ÖV 350	—
NORVEÇ	NS 722 1963	SJG 15	SJG 20	—	SJG 25	—	SJG 30	SJG 35	SJG 40
POLONYA	PNH 83101 1986	ZI 150	ZI 200	—	ZI 2500	—	ZI 300	ZI 350	ZI 400
PORTEKİZ	NP 1758 1981	FGL 150	FGL 180	FGL 220	—	FGL 260	FGL 300	FGL 350	FGL 400
ROMANYA	STAS 568 1982	FC 150	FC 200	—	FC 250	—	FC 300	FC 350	FC 400
SSCB	GOST 1412 1985	SC 15	SC 20	—	SC 25	—	SC 30	SC 35	—
TÜRKİYE	TS 552 1976	DDL-15 (DDL-10)	DDL-20	—	DDL-25	—	DDL-30	DDL-35	DDL-40
YUGOSLAVYA	Jus C. J 2020 1973	SL 15	SL 20	—	SL 25	—	SL 30	SL 35	SL 40

**TABLO II : KÜRESEL GRAFİTLİ DÖKME DEMİR ULUSAL STANDARDLARI KARŞILAŞTIRMASI**

ÜLKE	STANDARD VE YAYIN YILI	ÇEKME DAYANIMLARINA GÖRE TIPLER (Newton/mm <sup>2</sup> cinsinden)								
		DARBEME DAYANIKLI TIPLER		NORMAL TIPLER						
		350	400	400	420	500	600	700	800	900
ABD	ASTM A536 1984	—	—	60-40-18	60-42-10 65-45-12	70-50-05	80-55-06 80-60-03	90-70-03	120-90-02	—
ABD	SAE J434b US-Military 11466 A (Ordnance)	—	—	D 4018	D 4512	—	D 5506	D 7003	D Q+T	—
ALMANYA	DIN 1693 1973	GGG 35.3	GGG 40.3	GGG 40	—	GGG 50	GGG 60	GGG 70	GGG 80	—
AVUSTURALYA	AS 1831 1985	—	—	370-17	400-12	500-7	600-3	700-2	800-2	—
AVUSTURYA	M 3193 1980	—	GGG 400K	GGG 400	—	GGG 500	GGG 600	GGG 700	—	—
BELÇİKA	NBN 830-02 1970	—	—	FGN 38-17	FGN 42-12	FGN 50-7	FGN 60-2	FGN 70-2	FGN 80-2	—
BULGARİSTAN	BDS 6990 1984	350-22	—	400-15	450-10	500-7 500-2	600-3	700-2	800-2	900-2
ÇİN	GB 1348 1978	—	—	40-17	42-10	50-5	60-2	70-2	80-2	120-1
DANİMARKA	DS 11303 1971	—	—	0715 0716	—	0727	0707	0708	—	—
FİNLANDİYA	SFS 2113 1975	GRP 340	GRP 370	GRP 400	—	GRP 500	GRP 600	GRP 700	GRP 800	—
FRANSA	NF A32-201 1976	—	—	FGS 370-17	FGS 400-12	FGS 500-7	FGS 600-3	FGS 700-2	FGS 800-2	—
HOLLANDA	NEN 6002 D 1966	—	—	GN 38	GN 42	GN 50	GN 60	GN 70	—	—
I.S.O.	ISO 1083 1976	—	—	Grade 370-17	Grade 400-12	Grade 500-7	Grade 600-3	Grade 700-2	Grade 800-2	—
İNGİLTERE	BS 2789 1985	350/ 22L 40	400/ 18 L20	400-18	420-12	500-7	600-3	700-2	800-2	900-2
İSPANYA	UNE 36-118 1973	—	—	FGE 38-17	FGE 42-12	FGE 50-7	FGE 60-2	FGE 70-2	FGE 80-2	—
İSVEÇ	MNC 706 E 1981	SSO 717-15	SSO 717-02	SSO 717-00	—	SSO 727-02	SSO 732-03	SSO 737-01	—	—
İSVİÇRE	VSM 10693 1968	—	—	GGG FGS 38	GGG FGS 42	GGG FGS 50	GGG FGS 60	GGG FGS 70	—	—
İTALYA	UNI 4544 1979	—	—	GS 370 17	GS 400 12	GS 500 7	GS 600 2	GS 700 2	GS 800 2	—
JAPONYA	JIS G 5502 1986	—	—	FCD 37	FCD 40	FCD 45 50	FCD 60	FCD 70	FCD 80	—
MAÇARİSTAN	MSZ 8277 1981	—	—	Göv 370	Göv 400	Göv 500	Göv 600	Göv 700	Göv 800	—
NORVEÇ	NS 11301 1981	NS 11335	NS 11338	NS 11342	—	NS 11350	NS 11360	NS 11370	NS 11380	—
POLONYA	PHN 83123 1976	—	—	Zs 37017	Zs 40012	Zs 50007 55002	Zs 60003 65002	Zs 70002	Zs 80002	Zs 90002
PORTEKİZ	NP 1759 1981	—	—	FGE 370-17	FGE 400-12	FGE 500-7	FGE 600-3	FGE 700-2	FGE 800-2	—
ROMANYA	STAS 6071 1982	—	—	FGN 370-17	FGN 400-12 450-5	FGN 500-7	FGN 600-2	FGN 700-2	FGN 800-2	—
SSCB	GOST 7293 1985	Vch 35	—	Vch 40	Vch 45	Vch 50	Vch 60	Vch 70	Vch 80	Vch 100
TÜRKİYE	TS 526 1977	—	—	DDK 38	DDK 42	DDK 45 DDK 50	DDK 60	DDK 70	—	—
YUGOSLAVYA	Jus C. J2022 1974	—	—	NL 38	NL 42	NL 50	NL 60	NL 70	—	—

**TABLO III - LAMEL GRAFITLİ DÖKME DEMİRLERİN TİPİK MEKANİK VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ**

ÖZELLİK	BİRİM	ÇEKME DAYANIMLARINA GÖRE TİPLER (Newton/mm <sup>2</sup> cinsinden)							
		150	200	225	250	275	300	350	400
ÇEKME DAYANIMI, (En az)	Newton/mm <sup>2</sup>	150	200	225	250	275	300	350	400
AKMA DAYANIMI, % 0.01	Newton/mm <sup>2</sup>	42	56	63	70	77	84	98	112
AKMA DAYANIMI, % 0.1	Newton/mm <sup>2</sup>	98	130	146	163	179	195	228	260
KOPMADAKİ TOPLAM UZAMA	%	0.6-0.75	0.5-0.7	0.39-0.63	0.56	0.53	0.50	0.50	0.50
KOPMADAKİ ELASTİK UZAMA	%	0.15	0.17	0.18	0.20	0.21	0.22	0.25	0.28
SERTLİK	BHN	150-190	170-210	175-215	180-220	185-225	190-230	200-240	210-280
ELASTİKLİK MODULÜ (Çekme ve basmada)	Newton/mm <sup>2</sup> (1000 X)	100	110	115	120	130	135	140	145
BASMA DAYANIMI	Newton/mm <sup>2</sup>	600	700	775	850	900	960	1080	1200
BASMADA ALMA DAYANIMI, % 0.1	Newton/mm <sup>2</sup>	195	242	267	293	310	331	373	414
KESME DAYANIMI	Newton/mm <sup>2</sup>	173	220	260	300	325	350	400	455
YORGUNLUK SINIRI (Wöhler, çentiksiz)	Newton/mm <sup>2</sup>	68	85	100	115	125	135	149	152
DARBE DAYANIMI (Çentiksiz 10x10 Kare)	Joule	1	2	3	4	5	6	8	10
DARBE SÖNDÜRME ÖZELLİĞİ	%	32	30	29	28	27	25	22	20
TERMAL GENLEŞME KATSAYISI (-100°C) (20°C) (20°C) (200°C) (20°C) (400°C)	10 <sup>-6</sup> /°C	10 11.0 12.5	10 11.0 12.5	10 11.0 12.5	10 11.0 12.5	10 11.0 12.5	10 11.0 12.5	10 11.0 12.5	10 11.0 12.5
TERMAL İLETKENLİK 100°C 300°C 500°C	Watt/m-°C	52.5 50.5 48.5	51 49.2 47.2	50.1 48.1 46.1	48.5 46.8 44.8	48 46.1 44.2	47.4 45.4 43.4	45.7 43.7 41.7	44.0 42.0 40.0
YOĞUNLUK, 20°C	gr/cm <sup>3</sup>	7.05	7.1	7.15	7.2	7.25	7.25	7.3	7.3
MODELÇİ ÇEKME PAYI	%	0.6-1.0	0.8-1.2	0.8-1.2	0.8-1.2	0.9-1.3	0.9-1.3	1.0-1.4	1.1-1.4
PROBLEMSİZ İMAL EDİLEBİLECEK İT KALINLIĞI	mm	3	5	6	7	8	10	20	20
TİPİK MİKRO-YAPI	—	Ferrit takr. % 25 Perlit % 75 A ve C tipi grafit.	Ferrit % 10 Perlit % 90 % 90A tipi grafit.	Ferrit % 10 Perlit % 90 % 90A tipi grafit.	Ferrit % 5 Perlit % 95 % 90A tipi grafit.	Ferrit % 5 Perlit % 95 % 90A tipi grafit.	Perlitlik % 90 A tipi grafit.	Perlitlik A-DE tipi grafit.	Perlitlik A-DE tipi grafit, % 5 Karbür
NOT : ( 9.81 Newton / mm <sup>2</sup> = 9.81 MPa = 1 kg/mm <sup>2</sup> , St kuvvet birimi )									

TABLO IV : KÜRESEL GRAFİTLİ DÖKME DEMİRLERİN TİPİK MEKANİK VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

ÖZELLİK	BİRİM	ÇEKME DAYANIMLARINA GÖRE TİPLER (Newton/mm <sup>2</sup> cinsinden)								
		DARBEYE DAYANIKLI TİPLER		NORMAL TİPLER						
		350	400	400	420	500	600	700	800	900
ÇEKME DAYANIMI (En az)	Newton/mm <sup>2</sup>	350	400	400	420	500	600	700	800	900
AKMA DAYANIMI (% 0.2), en az	Newton/mm <sup>2</sup>	220	250	250	270	320	370	420	480	600
UZAMA, en az	%	22	18	18	12	7	3	2	2	2
SERTLİK	BHN	≤160	≤179	≤179	≤212	170-241	192-269	229-302	248-352	302-359
ELASTİKLİK MODULÜ	Newton/mm <sup>2</sup> (1000x)	160	160	165	165	170	175	180	185	185
BASMA DAYANIMI	Newton/mm <sup>2</sup>	600	700	800	800	900	1000	1100	1200	1300
BASMADA AKMA DAYANIMI, % 0.1	Newton/mm <sup>2</sup>	220	240	260	290	330	370	440	520	660
YORGUNLUK SINIRI (Wöhler, çentiksiz)	Newton/mm <sup>2</sup>	180	200	220	220	240	260	280	300	—
DARBE DAYANIMI	Joule (3 deneyin ortalamaları)									
20 ± 5 °C (ÇENTİKSİZ, 10x10 KARE, CHARPY - DVM)	—	120	100	80	80	60	40	30	20	—
20 ± 5 °C (U-ÇENTİKLİ CHARPY - DVM)	—	—	—	14	—	—	—	—	—	—
-20 ± 5 °C (U-ÇENTİKLİ CHARPY - DVM)	—	—	14	—	—	—	—	—	—	—
-40 ± 5 °C (U-ÇENTİKLİ CHARPY - DVM)	—	14	—	—	—	—	—	—	—	—
TERMAL GENLEŞME KATSAYISI (-100 °C) (-20 °C)	10 <sup>-6</sup> /°C	10	10	10	10	10	10	10	10	10
(+20 °C) (+200 °C)		11	11	11	11	11	11	11	11	11
(+20 °C) (+400 °C)		12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
TERMAL İLETKENLİK	Watt/m-°C	40	40	38	36.5	35.5	32.8	31.4	31.4	
YOĞUNLUK 20 °C	gr/cm <sup>3</sup>	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2
MODELÇİ ÇEKME PAYI	%	0-0.5	0-0.5	0.2-0.8	0.2-0.8	0.5-1.0	0.5-1.0	0.5-1.0	1.0-1.5	1.0-1.5
TİPİK MİKRO-YAPı	—	Ferrit, % 95 en az	Ferrit, % 95 en az	Ferrit, % 90 en az	Ferrit, % 80 en az	Perlit, % 40	Perlit, % 75	Perlit, % 90	Perlit, % 95 (temper martensit)	Temper martensit