

# TEKNİK ŞARTNAME

## I-) KONU :

HEAŞ Genel Müdürlüğü ihtiyacı 2 adet difüzör imalatının yapılması işi.

## II-) KAPSAM :

Bu şartname, imal edilecek olan 2 adet difüzör ile ilgili teknik yeterlilik , malzeme teknik özellikleri , kontrol hususları , tesellüm ve garanti şartlarını kapsar.

## III-) TEKNİK YETERLİLİK :

Tekliflerin teknik açıdan yeterli sayılabilmesi için isteklilerin aşağıdaki belgeleri teklif ekinde sunması gerekir.

1. İhale konusu işi yerine getirmek için yeterli sayıda ve nitelikte personel çalıştırdığına veya çalıştıracağına ilişkin bilgi ve/veya belgeler
2. İhale konusu işi yerine getirebilmek için gerekli tesis , makine , teçhizat ve diğer ekipmanlara ilişkin belgeler (Kapasite Raporu).
3. Daha önce benzer tonajda ve malzemede döküm yapıldığına dair iş deneyim belgeleri.
4. İş programı ( işin safhaları ve sürelerinin detaylı olarak yazılı olduğu program , bu programda işin her safhası ( ölçü alma , model hazırlama , döküm yöntemi ve döküm süreci , kontrollar , ısıl işlemler , gerilim alma , talaşlı imalat , boyutsal inceleme vb. ) belirtilecektir ).

İşin yürütülmesi sırasında iş programında olacak değişiklikler HEAŞ' a yazılı olarak bildirilecektir.

OEM ( Original Equipmant Manufacturer ) konumunda olan ALSTOM Power ve Ulaşım A.Ş. bu belgeleri vermekten ve V. Maddede belirtilen Tübitak MAM kontrollarından muafır. Ancak malzeme test sertifikaları iş bitiminde dosya halinde ALSTOM firması tarafından HEAŞ'a verilecektir.

## IV-) MALZEMELERİN ÖZELLİKLERİ

Difüzör , GGG-40 Mo malzemeden imal edilmiştir. İç ve dış ring olmak üzere 2 kısımdan oluşmaktadır. Dış ringin imalatı için ( döküm , talaşlı imalat vs. ) ekli teknik resimler kullanılacaktır. İç ringin imalatı ise verilecek 1 adet orijinal numuneden alınacak ölçüler ile yapılacaktır. Difüzör alt ve üst parça olarak iki parçalıdır ve aksel olarak civatalama ile bütün haline getirilir. Aksel bağlantı civataları imalat kapsamında değildir. Bağlantı civataları HEAŞ tarafından temin edilecektir

Difüzörün tamamı ( iç ring – dış ring montajlanmış halde ) 4500 kg'dır.  
Difüzör dış ringi üst yarı parçası = 1870 kg  
Difüzör dış ringi alt yarı parçası = 1860 kg  
Difüzör iç ringi üst yarı parçası = 350 kg  
Difüzör iç ringi alt yarı parçası = 420 kg

Malzeme Genel Kimyasal Kompozisyonu :

% C : 3,6 - 3,8  
% Si : 2,35 – 2,76  
% Mn : 0,1 – 0,19  
% P : 0,03 – 0,05  
% S : 0,007 – 0,012  
% Mg : 0,055 – 0,079  
% Mo : 0,5 – 0,7

Malzeme genel kimyasal kompozisyonu kullanılmakta olan difüzörlerin test sertifikalarından alınmıştır.

Malzeme Mekanik Özellikleri :

Yield Point  $\geq 245 \text{ N/mm}^2$  ( ölçülen değer 309 – 324 N / mm<sup>2</sup> )  
Ultimate Strenght  $\geq 393 \text{ N/mm}^2$  ( ölçülen değer 441 – 461 N / mm<sup>2</sup> )  
Elongation ( l = 5d )  $\geq 12$  ( ölçülen değer 15-19 N / mm<sup>2</sup> )

#### V-) GENEL HUSUSLAR

Parçaların imalatı ile ilgili gerekli kontroller Tübitak MAM tarafından yapılacaktır. Tübitak MAM'a kontrol ve diğer hizmetler için ödenecek para HEAŞ tarafından karşılanacaktır.

**İmalat:** Parçaların kalıplanma ve döküm işlemleri esnasında TÜBİTAK MAM'dan uzmanlar ve HEAŞ teknik personeli bulunacaktır. Parçaların talaşlı imatlarının yapılmasında HEAŞ teknik personeli bulunacaktır.

**Numune Alınması:** Parçadan ayrı olarak dökülecek deney numuneleri Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'de verilen örneklerden birine uygun olmak zorundadır.

Şekil 4'de verilen çekme dayanım deney parçası ve Şekil 5'te verilen Charpy darbe deney numunesi Şekil 1 ve Şekil 2'deki (taranmış kısım) veya Şekil 3'deki deney numunelerinden çıkarılacaktır.

Parça üzerinde oluşturulacak deney numuneleri parçanın hem ince hem de kalın kesitlerini temsil edecek özellik ve yeterlilikte olup, Şekil 6'da gösterilen şekil ve boyuta sahip olacaktır.

**Malzeme Kimyasal Kompozisyon Tesbiti ve Uygunluğu :** Malzeme kimyasal kompozisyon tesbiti ve uygunluk kontrolü Tübitak MAM tarafından yapılacak ve raporlanacaktır.

**Mekanik Özelliklerin Tespiti:** Üretilen parçaların mekanik özelliklerini belirlemek ve doğrulamak için TÜBİTAK MAM laboratuvarlarında Çekme, Sertlik ve Charpy Darbe Deneyleri uygulanacaktır. Döküm parçalarından kesilerek çıkartılan numunelerde, Çekme deneyi TS 138 EN 10002-1'e göre, Darbe deneyi TS EN 10045-1'e göre ve sertlik ölçümü ise TS 139 (EN ISO 60506-1) EN 10003-1'e göre gerçekleştirilecektir.

**Metalografik İncelemeler ve Mikroyapı:** Dökülmüş parçadan alınan numunelerde grafitin en az % 85 oranında Küresel Grafit'e dönüşmüş olması gerekmektedir. Bu oran sağlanmadığı takdirde parçaların hiç biri kabul edilmeyecektir.

Parça mikroyapısı EN ISO 945 e göre Biçim V ve Biçim VI grafit şeklini ve Boyut (Size) 8 grafit büyüklüğünü sağlamalıdır. Fazların boyut, dağılım ve geometrik yapılanmasını tespit etmek için, numuneler TÜBİTAK MAM laboratuvarlarında mikro yapısal incelemeye tabi tutulacaktır.

**Isıl İşlem:** Parçalara uygulanacak ısıl işlem prosedürü önceden yazılı olarak yüklenici tarafından belirtilecek ve her bir ısıl işlem uygulaması yazılı işlem çıktıları ile teyid edilecektir. Isıl işlem deney numuneleri, temsil ettikleri dökümlerle aynı ısıl işleme tabi tutulacaktır.

**Raporlama:** Yüklenici , uygulanan test ve incelemeler ile ilgili teknik rapor sunacaktır. Bu raporda, alınan numunelere ve gerçekleşen dökümlere verilmiş tanımlayıcı numara ve kodlar yer alacaktır. Her bir numunenin alındığı bölge belirtilecektir. Alınan tüm numunelerin adetleri ve bu numunelere uygulanan testler, sonuçlarıyla listelenecektir. İnceleme sonucunda ortaya çıkan grafit formu, biçimi ve dağılımı EN ISO 945'e göre belgelenecektir.

Döküm sonrası yapılacak olan talaşlı imalatta , ekli teknik resimlerde ( 2 adet A0 ebatlı resim ) belirtilen tolerans ve kalitelere uyulacaktır. Malzemede boyut kontrolleri ( lineer boyut kontrolü , çapların kontrolü , açılarının kontrolü , pahların kontrolü , paralellik kontrolü vs. ) imalat sonrası yapılacak ve belgelenecektir.

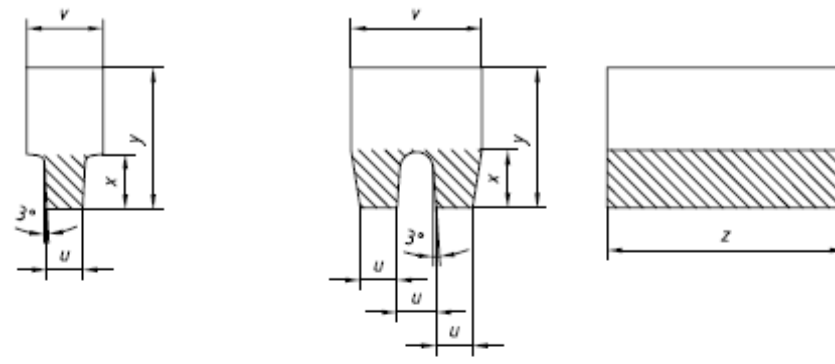
Talaşlı imalat için alt yüklenici kullanılabilir , ancak her durumda malzemenin her türlü garanti ve sorumluluğu ana yükleniciye aittir.



- Difüzör alt yarı parçasının fotoğrafı ( iç ring ve dış ring birlikte montajlanmış halde )

#### **VI) TESELLÜM**

İmalatı ve tüm kontrolleri tamamlanarak yüklenici tarafından HEAŞ ambarına teslimatı yapılan malzeme üzerinde HEAŞ elemanlarınca boyut kontrolü yapılacaktır. Yapılacak bu kontrollarda tespit edilecek herhangi bir çatlak , deformasyon , boyut hatası vs. malzemenin iade edilmesine neden olacaktır. İade edilen kusurlu malzeme yerine yüklenici yeni malzemeyi HEAŞ'ın öngördüğü süre içerisinde bedelsiz teslim edecektir. Kusurlu malzemenin yüklenici atölyelerine nakli vb. işlemlerin tüm masrafları yükleniciye aittir.



Type I, IIa, III and IV

Type IIb

Dimensions in millimetres

Dimension	Type				
	I	IIa	IIb	III	IV
$u$	12,5	25	25	50	75
$v$	40	55	90	90	125
$x$	30	40	40 to 50	60	65
$y^a$	80	100	100	150	165
$z^b$	A function of the test piece length				
<sup>a</sup> For information only.					
<sup>b</sup> $z$ shall be chosen to allow a test piece of dimensions shown in Figure 4 to be machined from the sample.					

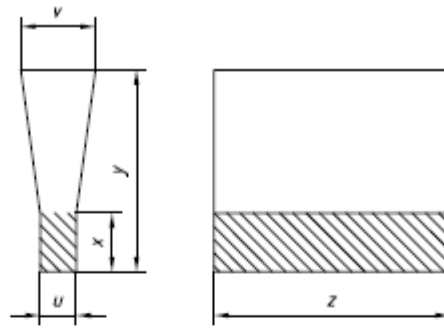
The thickness of the sand mould surrounding the samples shall be:

- 40 mm minimum for types I, IIa and IIb;
- 80 mm minimum for types III and IV.

NOTE For the manufacture of thin-walled castings or castings in metal moulds, the tensile properties may, by agreement between the manufacturer and the purchaser, be determined on test pieces taken from samples of thickness,  $u$ , less than 12,5 mm.

Figure 1 — Separately cast samples (option 1)

Şekil 1



Dimensions in millimetres

Dimension	Type			
	I	II	III	IV
$u$	12,5	25	50	75
$v$	40	55	100	125
$x$	25	40	50	65
$y^a$	135	140	150	175
$z^b$	A function of the test piece length			
<sup>a</sup> For information only.				
<sup>b</sup> $z$ shall be chosen to allow a test piece of dimensions shown in Figure 4 to be machined from the sample.				

The thickness of the sand mould surrounding the samples shall be:

- 40 mm minimum for types I and II;
- 80 mm minimum for types III and IV.

NOTE For the manufacture of thin-walled castings or castings in metal moulds, the tensile properties may, by agreement between the manufacturer and the purchaser, be determined on test pieces taken from samples of thickness,  $u$ , less than 12,5 mm.

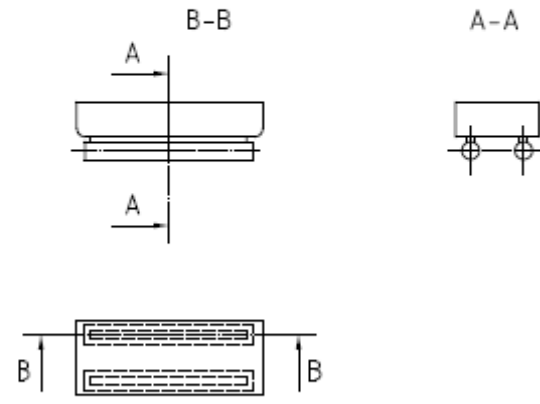
Figure 2 — Separately cast samples (option 2)

Şekil 2

Dimensions in millimetres



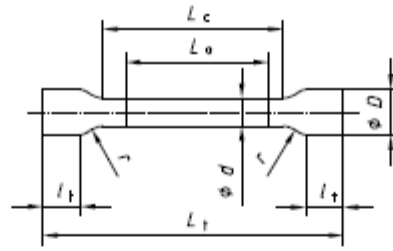
a) Sample — Minimum sample length  $L = 150$  mm



b) Schematic drawing of one type of mould (Lynchburg sample) given as an example

Figure 3 — Separately cast samples (option 3)

Şekil 3



Dimensions in millimetres

$d$	$L_0$	$L_c^a$ min
5	25	30
7	35	42
10	50	60
14 <sup>b</sup>	70	84
20	100	120

<sup>a</sup> In principle.  
<sup>b</sup> Preferred dimension.

where

$L_0$  is the original gauge length ; i.e.  $L_0 = 5 \times d$ ;

$d$  is the diameter of the test piece along the gauge length;

$L_c$  is the parallel length;  $L_c > L_0$  (in principle,  $L_c - L_0 > d$ );

$L_t$  is the total length of the test piece, which depends on  $L_c$  and  $l_t$ .

NOTE The method of gripping the ends of the test piece, together with their length  $l_t$ , may be agreed between the manufacturer and the purchaser.

Figure 4 — Tensile test piece

Şekil 4

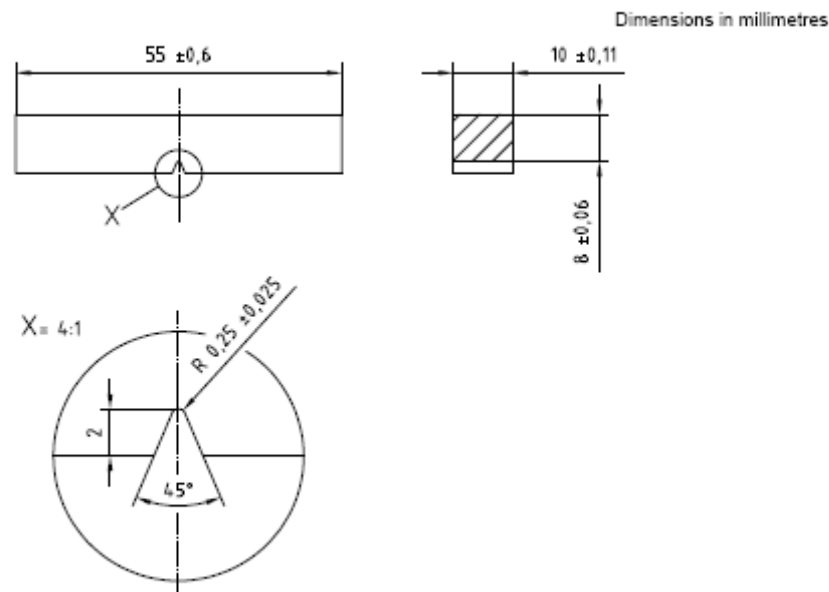
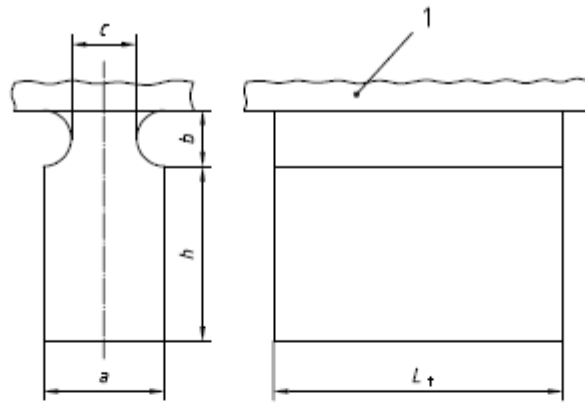


Figure 5 — Charpy V-notched impact test piece

Şekil 5



**Key**  
1 casting (or running system)

Dimensions in millimetres

Type	Relevant wall thickness of the casting $t$	$a$	$b$ max.	$c$ min	$h$	$L_t$
A	$t \leq 12,5$	15	11	7,5	20 to 30	<sup>a</sup>
B	$12,5 < t \leq 30$	25	19	12,5	30 to 40	<sup>a</sup>
C	$30 < t \leq 60$	40	30	20	40 to 65	<sup>a</sup>
D	$60 < t \leq 200$	70	52,5	35	65 to 105	<sup>a</sup>

<sup>a</sup>  $L_t$  shall be chosen to allow a test piece of dimensions show in Figure 4 to be machined from the sample.

NOTE If smaller dimensions are agreed upon between the manufacturer and the purchaser, the following relationships apply:

$$b = 0,75 \times a \text{ and } c = \frac{a}{2}$$

Figure 6 — Cast-on sample

Şekil 6

**Annex A**  
(informative)

**Typical graphite forms in cast-iron materials**  
(Examples of photomicrographs)

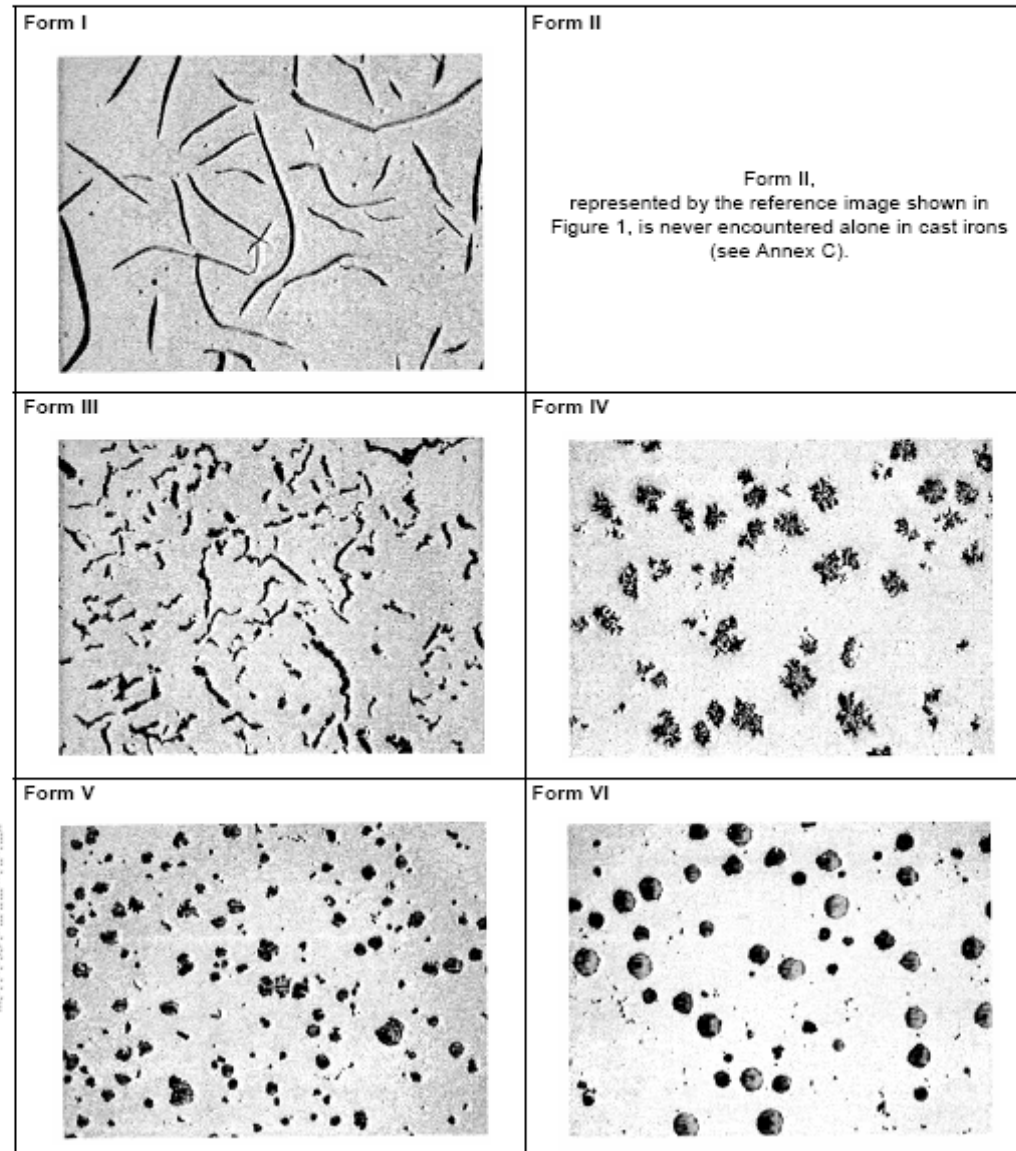


Figure A.1 — Examples of photomicrographs



## **VII-) TESLİM YERİ , ŞEKLİ VE SÜRESİ**

Malzemelerin teslim yeri HEAŞ Lüleburgaz / KIRKLARELİ Ambarlarıdır. Teslimatı yapılacak malzemeler pas ve korozyona karşı koruyucu malzeme ile kaplanmış ve uygun şekilde ambalajlanmış ( naylon brandaya sarılı ve ahşap kasa içinde ) olarak teslim edilecektir.

Firmalar tekliflerinde malzeme teslim sürelerini belirtecek olup, malzemelerin teslim süresi azami 6 aydır. Bu süreyi aşan teklifler değerlendirmeye alınmayacaktır. İmalatı ve kontrol işlemleri tamamlanan malzemeler için kısmi teslimat yapılabilir. Malzemelerin HEAŞ ambarına teslimine kadar oluşabilecek her türlü hasara (nakil esnasında hasarlanma vs.) karşı yüklenici sorumludur.

## **VIII-) GARANTİ**

Garanti süresi, her bir malzemenin geçici kabul tarihinden itibaren 2 yıl veya malzemelerin kullanılacakları yere montajı ve fiili olarak çalışmaya başladığı tarihten itibaren her bir malzeme için 8.000 işletme saatidir. Bu sürelerden hangisi önce dolarsa o süre geçerlidir. Garanti süresi sonunda herhangi bir kusur görülmemesi halinde malzemelerin kesin kabulleri yapılacaktır.

Garanti süresi içinde malzemelerde oluşabilecek her türlü, deformasyon , çatlak , vs. durumlarda yüklenici en kısa sürede malzemeyi bedelsiz olarak tekrar imal edecektir. Kusurlu malzemenin tamir edilerek teslimi şeklinde uygulama yapılmayacaktır.

Bu şekilde yeni olarak teslim edilen malzeme için garanti süresi yeniden başlar.

## **IX-) FİYAT**

İstekliler TL bazında fiyat teklifinde bulunacaklardır. Değerlendirme toplam fiyat bazında yapılacak olup, ihaleye kısmi teklif verilemez.

## **X-) GECİKME**

Yüklenici sözleşmeye uygun olarak malzemeleri süresinde teslim etmediği takdirde (mücbir sebepler hariç ) gecikilen her takvim günü için geç teslim edilen malzemenin sözleşme bedelinin % 0,1'i (bindebir) oranında gecikme cezası uygulanacaktır.

## **XI-) ÖDEME**

Geçici kabulü yapılan her bir malzemenin sözleşme bedelinin % 95'i geçici kabulün yapılmasını müteakip HEAŞ ödeme planına göre yapılacaktır. Kalan % 5 ise kesin kabulün yapılmasından sonra yapılacaktır. Kesin kabul garanti süresinin sonunda yapılacaktır.

EKLER :

Dış ring imalatına ait teknik resimler ( 2 adet A0 ebatlı proje )

Erdem PELTEK  
Üretim Müdürü

