

ARŞİV 145/40

T.C.  
MİLLÎ SAVUNMA BAKANLIĞI  
GÖLCÜK TERSANESİ KOMUTANLIĞI  
GÖLCÜK / KOCAELİ

**DENİZALTI GEMİLERİ İÇİN KARBONDİOKSİT (CO<sub>2</sub>) ABSORBER  
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

ŞARTNAME NO. \_\_\_\_\_ :  
202-0000-6810-001-000-Ç

TARİH \_\_\_\_\_ :  
TEMMUZ 2020

1. Bu onaylı teknik şartname, yayım tarihinden itibaren yürürlüğe girer.
2. Bu onaylı teknik şartnamenin yürürlükten kaldırılma tarihi:<sup>[1]</sup> **31 Aralık 2025**
3. Mayıs 2009 tarihli ve 202-0000-6810-001-000-C numaralı Denizaltı Gemileri İçin Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) Absorber yürürlükten kaldırılmıştır.
4. Bu onaylı teknik şartname üzerinde değişiklik yapılamaz.
5. Bu onaylı teknik şartname, kapak dâhil toplam 8 (sekiz) sayfadan ibarettir.

<sup>[1]</sup> Bu tarihten önce ihalesine çıkılmış veya sözleşmesi imzalanmış dosyalarda, “yürürlükten kaldırma tarihi” hükmü uygulanmayacaktır.



## 1. KONU

Bu teknik şartname, Türk Silahlı Kuvvetleri ihtiyacı için satın alınacak **Denizaltı Gemileri İçin Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) Absorber** teknik özelliklerini, denetim ve muayene metodlarını ve ilgili diğer hususları konu alır.

## 2. GENEL HUSUSLAR

### 2.1. Tanımlar Kısaltmalar

2.1.1. Malzeme: Denizaltı Gemileri İçin Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) Absorber.

2.1.2. Aktivite: Standart bir absorber kutusu içerisindeki malzemenin litre olarak karbondioksit emiş kapasitesi olup, absorber kutusuna giren havanın sıcaklığına ve nispi nemine bağlı olarak değişir.

### 2.2. Kullanım Şartı

2.2.1. Malzeme, denizaltı gemilerinin atmosferindeki karbondioksiti absorbe etmek için kullanılacaktır.

## 3. İSTEK VE ÖZELLİKLER

### 3.1. Genel İstekler

3.1.1. Satın alınacak olan malzeme miktarı, malzemenin kutusuyla (kanister) beraber satın alınıp alınmayacağı veya idare tarafından kutuların (kanister) yükleniciye verilerek malzemenin bu kutulara doldurulup doldurulmayacağı **ihale dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.

3.1.2. Eğitimle ilgili hususlar **ihale dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.

3.1.3. Kalite güvence ve ürün kalite belgelerine ilişkin hususlar, yürürlükteki TSK Mal Alımları Kalite Güvence Hizmetleri Yönergesinde yer alan esaslar dâhilinde, **ihale dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.

3.1.4. Kodlandırma işlemi, yürürlükteki MSB Milli Kodlandırma Hizmetleri Yönergesi Esaslarına göre yapılacaktır.

### 3.2. Teknik İstekler

3.2.1. Malzeme kokusuz, opak beyaz renkteki taneciklerden oluşacaktır.

3.2.2. Tane dağılımı alt maddelerde belirtildiği gibi olacaktır.

3.2.2.1. 4,0 (dört virgöl sıfır) mm elek üstü: en fazla %8 (yüzde sekiz)

3.2.2.2. 2,0 (iki virgöl sıfır) mm elek üstü: en az %76 (yüzde yetmiş altı)

3.2.2.3. 0,5 (sıfır virgöl beş) mm elek üstü: en fazla %15 (yüzde on beş)

3.2.2.4. 0,5 (sıfır virgöl beş) mm elek altı: en fazla %1 (yüzde bir)

3.2.3. Malzemenin içerdiği nem miktarı %15-23 (yüzde on beş tire yirmi üç) arasında olacaktır.

3.2.4. Aktif madde Potasyum Hidroksit ve Baryum Hidroksit içermeyecektir. Yüklenici bu hususu belgelendirecektir.

3.2.5. Malzeme aktivasyon esnasında renk değiştirmeyecektir.

3.2.6. Malzemenin sertliği en az %75 (yüzde yetmiş beş) olacaktır.

3.2.7. Bir kutu (kanister) içerisindeki malzemenin havanın sıcaklığına ve nispi nemine bağlı olarak emmesi gereken en düşük karbondioksit miktarları litre cinsinden Çizelge-1'de belirtildiği gibi olacaktır. Aradaki sıcaklık ve nispi nem değerleri için lineer enterpolasyon yapılarak karbondioksit emiş miktarları tespit edilecektir.



3.2.8. Malzemenin konulacağı kutunun (kanister) özellikleri alt maddelerde belirtildiği gibi olacaktır.

3.2.8.1. Kutu (kanister) Resim-1'de verilen teknik resime uygun olacaktır. Yükleniciye orijinal kutu numune olarak verilecek ve Resim-1'de verilen resimle ilgili tereddüt durumunda numune kutunun ölçüleri referans alınarak kutu imal edilecektir.

3.2.8.2. Kutu (kanister) ve içindeki malzeme, -20 (eksi yirmi)°C ile +50 (artı elli)°C arasındaki ortam şartlarından etkilenmeyecektir. Yüklenici bu hususu belgelendirecektir.

3.2.8.3. Kutu (kanister) şeffaf olmayan polietilen malzemeden ultraviyole (UV) ışınlarını geçirmeyecek şekilde üretilmiş olacaktır. Yüklenici bu hususu belgelendirecektir.

3.2.8.4. Kutunun (kanister) her iki ağzı hava ve nem almayı önleyecek şekilde alüminyum folyo ile kapalı olacaktır. Yüklenici bu hususu belgelendirecektir.

3.2.8.5. İdarenin vereceği kullanılmış kutuların (kanister) içerisine malzemenin doldurulması istendiği takdirde, yüklenici kutuları (kanister) temizleyecek, içini malzeme ile doldurarak ağızlarını alüminyum folyo ile kapatacak ve kutuların (kanister) üzerine montaj yönünü belirtecek ibareyi (ÜST/ALT) koyacaktır.

3.2.8.6. Kutunun (kanister) içindeki malzeme ile beraber toplam ağırlığı 4-4,8 (dört tire dört virgöl sekiz) kg arasında olacaktır.

### 3.3. Ambalajlama ve Etiketleme İstekleri

3.3.1. Ambalajlama ve etiketleme ile ilgili hususlar, **ihale dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.

## 4. DENETİM VE MUAYENELER İÇİN NUMUNE ALMA

4.1. Denetim ve Muayeneler için numune alma işlemi, yürürlükte olan TSK Mal Alımları Denetim, Muayene ve Kabul işlemleri Yönergesi esaslarına göre yapılacaktır.

4.2. Malzemeden maddelerde belirtilen miktarlarda numune alınacaktır.

4.2.1. 1-500 (bir tire beş yüz) adedi için 3 (üç) kutusu absorbsiyon testi ve 6 (altı) kutusu diğer testler olmak üzere toplam 9 (dokuz) kutu (kanister) malzeme.

4.2.2. 501-2500 (beş yüz bir tire iki bin beş yüz) adedi için 6 (altı) kutusu absorbsiyon testi ve 6 (altı) kutusu diğer testler olmak üzere toplam 12 (on iki) kutu (kanister) malzeme.

4.2.3. 2501 (iki bin beş yüz bir) ve üzerinde alınacak malzeme için 9 (dokuz) kutusu absorbsiyon testi ve 6 (altı) kutusu diğer testler olmak üzere toplam 15 (on beş) kutu (kanister) malzeme.

## 5. DENETİM VE MUAYENE

### 5.1. Genel Hususlar

5.1.1. Denetim ve muayeneler, yürürlükte olan TSK Mal Alımları Denetim, Muayene ve Kabul işlemleri Yönergesi esaslarına göre yapılacaktır.

5.1.2. Yüklenici tarafından karşılanan ve muayenelerde kullanılacak tüm cihaz ve ölçü aletlerinin kalibrasyonlarının yapıldığına dair kalibrasyonu yapan akredite firma/kurum veya kuruluşun verdiği muayene esnasında geçerliliği bulunan belge/sertifika, muayeneler sırasında Muayene ve Kabul Komisyonuna ibraz edilecektir.

5.1.3. Teknik şartnamenin istek ve özellikler kısmında istenen belgeler, teknik şartnamenin denetim ve muayene metotları bölümünde belirtilmiş muayene metotlarına göre düzenlenmiş, TSE, TÜBİTAK, Üniversite, LOYD ve benzeri ulusal/uluslararası akredite resmi/bağımsız kuruluşlar tarafından düzenlenen onaylı test/analiz raporlarından birisi olacaktır. Belgeler muayene aşamasında Muayene ve Kabul Komisyonuna teslim edilecektir.

### 5.2. Muayene Metotları

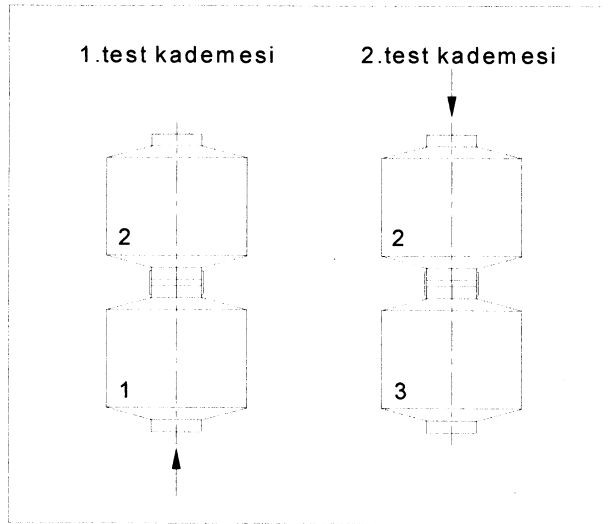
5.2.1. Laboratuvar Muayenesi

5.2.1.1. Tane Büyüklüğü Tayini:



- 5.2.1.1.1. Test esnasında kullanılacak alet ve echizeler alt maddelerde belirtildiği gibi olacaktır.
- 5.2.1.1.1.1. Elekler: Test işleminde kullanılacak eleklerdeki süzgeç ölçüleri 4,0 (dört virgöl sıfır) mm, 2,0 (iki virgöl sıfır) mm, 0,5 (sıfır virgöl beş) mm boyutlarında DIN ISO 3310-1 standardına uygun olacaktır.
- 5.2.1.1.1.2. Titreşimli Elek: Kabul edilebilir bir spesifikasyona sahip mekanik titreşimli elek, numuneler eleme işlemine tabi tutulacaktır.
- 5.2.1.1.1.3. Terazi: Numunelerin tartılacağı terazi 0,1 (sıfır virgöl bir) gram hassasiyette olacaktır.
- 5.2.1.1.2. Test yöntemi alt maddelerde belirtildiği şekilde yapılacaktır.
- 5.2.1.1.2.1. Elek açıklığı en büyük elek en üstte olacak şekilde, sırasıyla elek grubu hazırlanacaktır.
- 5.2.1.1.2.2. Elek, kuru ve temiz bir halde iken üstten  $100 \pm 0,1$  (yüz artı eksi sıfır virgöl bir) gram numune konacak ve numune ağırlığı kaydedilecektir. Kapak kapatılacak ve 5 (beş) dakika elek çalıştırılacaktır.
- 5.2.1.1.2.3. Titreşimli eleğin kapağı kaldırılarak her bir elekte kalan materyal ve elek grubunun altında en son tavada kalan toz materyal tartılacaktır. Eleğin delik açıklıklarına yerleşen tanecikler, elekte kalan materyalden sayılacaktır.
- 5.2.1.1.3. Rapor: Her bir elektteki materyalin ağırlığı kaydedilecektir. Kullanılan numunenin ağırlığının yüzdesi hesaplanacaktır.
- 5.2.1.2. Aktivite Tayini:
- 5.2.1.2.1. Absorbe etme kapasitesinin hesaplanması için Şekil-1'deki test düzeneği hazırlanacaktır.

Şekil-1 Test Düzeneği



- 5.2.1.2.2. Absorber kutularından %1 (yüzde bir)  $\text{CO}_2$  içeren 266 (iki yüz altmış altı) L/dakika debiye sahip hava geçirilecektir.
- 5.2.1.2.3. Absorber kutusuna girmeden önce havanın sıcaklığı ve nispi nemi ölçülecek ve kaydedilecektir.
- 5.2.1.2.4. Absorber kutularına giren ve çıkan havadaki karbondioksit oranı sürekli olarak ölçülerek kaydedilecektir.
- 5.2.1.2.5. 2 (iki) nolu absorber kutusundan çıkan  $\text{CO}_2$  oranı %0,3 (yüzde sıfır virgöl üç) olduğunda 1 (bir) nolu absorber kutusu çıkarılarak yerine 3 (üç) nolu absorber kutusu takılacaktır. Havanın yönü ilk önce 2 (iki) nolu absorber kutusundan geçecek şekilde değiştirilecektir.

5.2.1.2.6. 3 (üç) nolu absorber kutusu takıldığı andan, bu absorber kutusundan çıkan karbondioksit oranının %0,3 (yüzde sıfır virgül üç)'e ulaştığı ana kadar geçen süre dakika olarak kaydedilecek ve hava debisiyle tespit edilen süre çarpılarak karbondioksit emiş miktarı bulunacaktır.

5.2.1.2.7. Elde edilen sonuç Çizelge-1'de belirtilen değerlere uygun olacaktır.

5.2.1.3. Nem tayini alt maddelerde belirtilen yöntemlerden biri ile yapılacaktır.

5.2.1.3.1. Otomatik Nem Miktarı (Infrared Balance):

5.2.1.3.1.1. Metod:  $10 \pm 0.1$  (on artı eksi sıfır virgül bir) gram numune infrared balansa alınacak ve ağırlık ( $m_{A1}$ ) kaydedilecektir. Otomatik kurutma çevrimi başlatılacak ve (mümkünse) numune kuruyunca nem miktarı yüzdesi ve/veya ağırlığı [kurutulmuş numune ( $m_{A2}$ )] kaydedilecektir.

5.2.1.3.1.2. Hesaplama: Nem miktarı aşağıdaki formülle hesaplanacaktır.

Formül-1:

$$\text{Nem miktarı \%} = [(m_{A1} - m_{A2}) / m_{A1}] \times 100$$

5.2.1.3.2. Manual Sistem Nem Miktarı:

5.2.1.3.2.1. Metod:  $100 \pm 1$  (yüz artı eksi bir) gram numune alınacak, önceden tartılmış ağırlık ( $M_{M1}$ ), temiz kuru tabakla beraber tartılacak ve kesin tartı ( $M_{M2}$ ) kaydedilecektir. Kapağı kaldırarak ve tabak ile kapağı yan yana yerleştirerek, iyi havalandırmalı bir fırında  $150 \pm 5$  (yüz elli artı eksi beş)°C'de tutulacaktır. 120 (yüz yirmi) dakika sonra kapak değiştirilerek tabak tekrar taze aktifleştirilmiş silika jel ihtiva eden bir desikatöre alınacak ve 30 (otuz) dakika soğutulacaktır. Kapak tabağın üzerinden ayrılarak tekrar tartılacaktır ( $M_{M3}$ ).

5.2.1.3.2.2. Tabağın Tartılması: Tabak en az 100 (yüz) mm çapında ve en az 20 (yirmi) mm derinlikte olacaktır. Tabak  $150$  (yüz elli)°C'yi geçen sıcaklıklara dayanıklı olacaktır.

5.2.1.3.2.3. Hesaplama: Nem miktarı aşağıdaki formülle hesaplanacaktır.

Formül-2:

$$\text{Nem miktarı \%} = [(M_{M2} - M_{M3}) / (M_{M2} - M_{M1})] \times 100$$

5.2.1.4. Sertlik tayini aşağıdaki alt maddelerde belirtilen yöntem ile yapılacaktır.

5.2.1.4.1. Test esnasında kullanılacak alet ve echizeler alt maddelerde belirtildiği gibi olacaktır.

5.2.1.4.1.1. Elek: Test işleminde kullanılacak eleklerdeki süzgeç ölçüleri 4,0 (dört virgül sıfır) mm ve 2,0 (iki virgül sıfır) mm boyutlarında DIN ISO 3310-1 standardına uygun olacaktır.

5.2.1.4.1.2. Sertlik Test Kabı: 204 (iki yüz dört) mm iç çapında, çemberde kalınlık 7,9 (yedi virgül dokuz) mm konkav şeklinde ve merkezde 3,2 (üç virgül iki) mm kalınlığında, kapaklı olacaktır.

5.2.1.4.1.3. Çelik Bilyalar: 7,9 (yedi virgül dokuz) mm çapında olacaktır.

5.2.1.4.1.4. Titreşimli Elek

5.2.1.4.2. Test yöntemi alt maddelerde belirtildiği şekilde yapılacaktır.

5.2.1.4.2.1. Yaklaşık 200 (iki yüz) gramlık örnek 4,0 (dört virgül sıfır) mm'lik eleğin üzerine konarak çalkalayıcı 3 (üç) dakika çalıştırılacaktır.

5.2.1.4.2.2. Süre bitiminde 4,0 (dört virgül sıfır) mm'lik elekten geçen ve 2,0 (iki virgül sıfır) mm'lik elekte kalan  $50 \pm 0,1$  (elli artı eksi sıfır virgül bir) gramlık numune tartılarak çelik kabın içindeki eleğe konacaktır.

5.2.1.4.2.3. Kabın içine 15 (on beş) adet çelik bilya yerleştirilecektir. Kabın kapağı kapatılacak ve 30 (otuz) dakika elek çalkalanacaktır.

5.2.1.4.2.4. Bilyalar dikkatlice çıkarılacak ve bilyalar üzerine yapışan zerrecikler hassas olarak kabın içine fırçalanacaktır.

5.2.1.4.2.5. Kabın içindeki bütün materyal alınarak uygun şekilde 2,0 (iki virgül sıfır) mm'lik eleğin üzerine konacak ve 3 (üç) dakika çalkalanacaktır.

54 28 20 21



5.2.1.4.2.6. Eleğin üzerindeki materyal darası alınmış kaba ( $W_1$ ) alınacak ve ağırlığı ( $W_2$ ) tartılacaktır. Eleğin delik açıklığında kalan herhangi bir partikül (zerrecik) kaba alınmayacaktır.

5.2.1.4.3. Hesaplama: Sertlik aşağıdaki formülle hesaplanacaktır.

Formül-3:

$$\text{Sertlik \%} = (W_2 - W_1) \times 2$$

$W_1$ : Darası alınmış kabın ağırlığı

$W_2$ : Malzeme ile beraber darası alınmış kabın ağırlığı

5.2.1.4.3.1. Analiz Neticeleri: Test raporu, Çizelge-2’de belirtilen bilgileri içerecektir.

5.2.2. Fonksiyon Muayenesi

5.2.2.1. Malzemenin konulacağı kutunun (kanister) 6 (altı) adedi (içindeki malzemesiyle birlikte) gemideki hava temizleme ünitesi içerisine monte edilerek boyutsal olarak uygun olup olmadığı, kutuların yerine oturup oturmadağı kontrol edilecektir.

## 6. YARARLANILAN KAYNAKLAR

6.1. Teknik şartnamede yer alan atıf yapılan doküman.

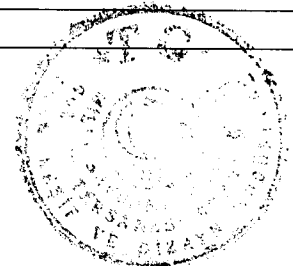
## 7. EKLER

Çizelge-1: Malzemenin Karbondioksit Emiş Kapasitesi – Litre

| HAVANIN NİSPİ NEMİ | HAVA SICAKLIĞI |      |      |      |      |
|--------------------|----------------|------|------|------|------|
|                    | 18°C           | 20°C | 22°C | 24°C | 26°C |
| 40 %               | 333            | 337  | 342  | 361  | 380  |
| 50 %               | 409            | 447  | 447  | 475  | 494  |
| 60 %               | 504            | 513  | 542  | 570  | 589  |
| 70 %               | 637            | 637  | 646  | 684  | 741  |
| 80 %               | -              | -    | 703  | 798  | 855  |

Çizelge-2: Karbondioksit Absorber Test Raporu

|                                                                 |                         |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Tarih                                                           |                         |
| Materyal tipi/Adı                                               |                         |
| Üretici                                                         |                         |
| Parti no                                                        |                         |
| Üretim Tarihi                                                   |                         |
| <b>Tanecik Boyutu</b>                                           | <b>Boyut Dağılımı %</b> |
| 4,0 (dört virgöl sıfır) mm elek açıklığında elek üzerinde kalan |                         |
| 2,0 (iki virgöl sıfır) mm elek açıklığında elek üzerinde kalan  |                         |
| 0,5 (sıfır virgöl beş) mm elek açıklığında elek üzerinde kalan  |                         |
| 0,5 (sıfır virgöl beş) mm elek açıklığında elek altına geçen    |                         |
| <b>Aktivite Testi</b>                                           |                         |
| Aktivite (karbondioksit emiş kapasitesi, lt)                    |                         |
| Olması gereken minimum karbondioksit emiş kapasitesi, lt        |                         |
| Giren havanın sıcaklığı ve nispi nemi                           |                         |
| <b>Nem Miktarı</b>                                              | <b>Nem Miktarı %</b>    |
| Nem Miktarı                                                     |                         |
| <b>Sertlik %</b>                                                |                         |



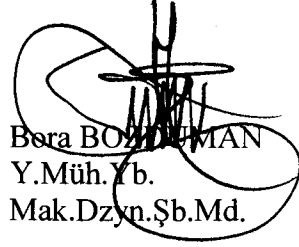


**HAZIRLAYAN VE ONAYLAYAN MAKAM:**

**HAZIRLAYANLAR**



Ebru ÜÇTEPE  
Kim. Y. Müh.  
Mak. Dzyn. Şb. Md. Yrd.

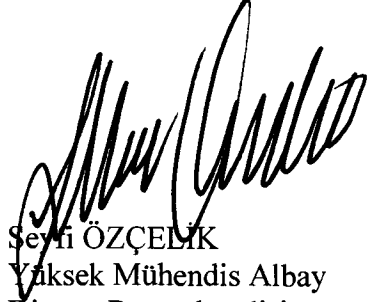


Bera BOZDEMİR  
Y. Müh. Yb.  
Mak. Dzyn. Şb. Md.

**İNCELENMİŞTİR**

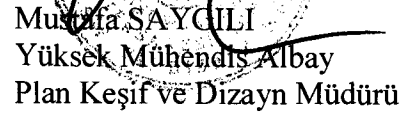


İnci Özlem PAMUK  
Met. Y. Müh.  
Müh. Des. Hiz. Şb. Md. Yrd.



Şeyfi ÖZÇELİK  
Yüksek Mühendis Albay  
Dizayn Başmühendisi

28 O N A Y  
TEMMUZ 2020



Mustafa SAYGILI  
Yüksek Mühendis Albay  
Plan Keşif ve Dizayn Müdürü