

ARŞİV-153/7

T.C.
MİLLÎ SAVUNMA BAKANLIĞI
8'İNCİ ANA BAKIM FABRİKA MÜDÜRLÜĞÜ
AFYONKARAHİSAR

ARAMİD ESASLI ZİRH KUMAŞI
TEKNİK ŞARTNAMESİ

ŞARTNAME NO.:
8ABFM-K-447 B

TARİH :
NİSAN 2026

1. Bu onaylı teknik şartname, yayım tarihinden itibaren yürürlüğe girer.
2. Bu onaylı teknik şartnamenin yürürlükten kaldırılma tarihi^[1]: **31 Aralık 2031**
3. Bu onaylı teknik şartname üzerinde değişiklik yapılamaz.
4. Bu onaylı teknik şartname, kapak dâhil toplam 7 (yedi) sayfadan ibarettir.

^[1]Bu tarihten önce ihalesine çıkılmış veya sözleşmesi imzalanmış dosyalarda, "yürürlükten kaldırılma tarihi" hükmü uygulanmayacaktır.



8 1 K B S

1. KONU

Bu teknik şartname, Milli Savunma Bakanlığı ihtiyacı için tedarik edilecek **Aramid Esaslı Zırh Kumaşı** teknik özelliklerini, denetim ve muayene metotlarını ve ilgili diğer hususları konu alır.

2. GENEL HUSUSLAR

2.1. Tanımlar

2.1.1. Alansal Yoğunluk: Test plakasının ağırlığının, plakanın atış yapılan yüzey alanına oranıdır.

2.1.2. Çöküntü: Delinmenin meydana gelmediği bir atış sonrasında test plakasının arka yüzeyine temas eden dolgu malzemesi üzerinde meydana gelen kalıcı deformasyondur.

2.1.3. Delinme: Test plakasının bir yüzeyinden giren mermi çekirdeğinin tamamının veya parçalarının test plakasının diğer yüzeyinden çıkması sonucunda test plakasında meydana gelen kalıcı deformasyondur.

2.1.4. Geliş Açısı: Merminin nişan hattı ile test plaka yüzeyinin vuruş noktasındaki normali arasındaki açıdır.

2.2. Kısaltmalar

2.2.1. Kumaş: Aramid Esaslı Zırh Kumaşı

2.3. Kullanım Şartı

2.3.1. Balistik koruyucu yelek yapımında kullanılacaktır.

3. İSTEK VE ÖZELLİKLER

3.1. Genel İstekler

3.1.1. Kalite güvence ve ürün kalite belgelerine ilişkin hususlar, yürürlükte olan Milli Savunma Bakanlığı Mal Alımları Kalite Güvence Hizmetleri Yönergesinde yer alan esaslar dâhilinde, **ihale/alım dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.

3.1.2. Kodlandırma işlemi, yürürlükte olan Milli Savunma Bakanlığı Millî Kodlandırma Hizmetleri Yönergesi esaslarına göre yapılacaktır.

3.2. Teknik İstekler

3.2.1. Kumaş malzeme cinsi, para-aramid olacaktır.

3.2.2. Kumaşın doku tipi, 1/1 bezayağı olacaktır.

3.2.3. $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 'de 120 ± 1 dakika bekletilen kumaşın birim alan kütlesi, en fazla 210 g/m^2 olacaktır.

3.2.4. Kumaşın toleransı ile birlikte eni, **ihale/alım dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.

3.2.5. Kumaşın iplik sıklığı atkıda, en az 75 adet/10 cm olacaktır.

3.2.6. Kumaşın iplik sıklığı çözgüde, en az 75 adet/10 cm olacaktır.

3.2.7. Kumaşın su iticilik değeri, en az 4 olacaktır.

3.2.8. Kumaşın imal tarihi ve raf ömrü ile ilgili hususlar, **ihale/alım dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.

3.2.9. Kumaştan balistik özelliklerin tayini metodunda belirtilen şekilde imal edilen test plakaları, alt maddelerde belirtilen hususları sağlayacaktır.

3.2.9.1. Delinme testine tabi tutulduğunda delinme olmayacaktır.

3.2.9.2. Delinme testine tabi tutulduğunda dolgu malzemesinde ölçülen çöküntü derinliği, en fazla 44 mm olacaktır.

3.2.9.3. Şarapnel testine tabi tutulduğunda belirlenen V50 hızı, en az 620 m/s olacaktır.

8

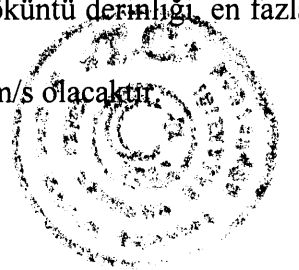
1

4

3

- 1 -

5



3.2.10. Kumaş için Çizelge-1'de tanımları yapılmış kritik, büyük ve küçük hata olarak sınıflandırılan hataların sayısı, Çizelge-2'deki hata kriterlerine göre "Kabul Edilebilir Hata" sayılarından fazla olmayacaktır.

3.3. Ambalajlama ve Etiketleme İstekleri

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

4. DENETİM VE MUAYENELER İÇİN NUMUNE ALMA

4.1. Denetim ve muayeneler için numune alma işlemi, yürürlükte olan Milli Savunma Bakanlığı Mal Alımları Denetim, Muayene ve Kabul İşlemleri Yönergesi esaslarına göre yapılacaktır.

4.2. Bir defada muayeneye sunulan kumaşlar, bir parti sayılacaktır.

4.3. Fiziksel muayene için kumaştaki alınması gereken numune miktarı, parti büyüklüğüne göre Çizelge-2'de belirtildiği gibi olacaktır.

4.4. Kumaşın laboratuvar muayenesine bir takım için alınacak numune miktarı Çizelge-3'te belirtildiği gibi olacaktır.

4.5. Balistik özelliklerin (delinme ve şarapnel testi) muayenesine bir takım için, muayeneye sunulan kumaşın tam eni kullanılarak 46±1 m kumaş numunesi alınacaktır.

5. DENETİM VE MUAYENE

5.1. Genel Hususlar

5.1.1. Denetim ve muayeneler, yürürlükte olan Milli Savunma Bakanlığı Mal Alımları Denetim, Muayene ve Kabul İşlemleri 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. Milli Savunma Bakanlığı laboratuvarlarında yapılamayan balistik testlerle ilgili hususlar, **ihale/alım dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.

5.2. Denetim ve Muayene Metotları

5.2.1. Kumaş Eni Tayini: Aralık 1998 tarihli, TS EN 1773'e göre yapılacaktır.

5.2.2. Birim Alan Kütlesi Tayini: Şubat 1991 tarihli, TS 251 Madde-6'ya göre ön kondisyonlamalı olarak yapılacaktır.

5.2.3. Doku Tayini: Bir büyüteç vasıtasıyla ve/veya elle sökülerek yapılacaktır.

5.2.4. Su İticilik Tayini: Haziran 2013 tarihli, TS EN ISO 4920'ye göre yapılacaktır.

5.2.5. Malzeme Cinsi Tayini: Mart 1986 tarihli, TS 4739'a göre veya literatürdeki uygun bir yöntem kullanılarak yapılacaktır.

5.2.6. İplik Sıklığı Tayini: Ekim 2024 tarihli, TS EN ISO 7211-2 Metot-A'ya göre yapılacaktır.

5.2.7. Balistik Özelliklerin Tayini

5.2.7.1. Balistik testlerde bir takım için alt maddelerde belirtilen miktarda test plakası hazırlanacaktır.

5.2.7.1.1. Delinme Testi için 4 adet,

5.2.7.1.2. Şarapnel Testi için 4 adet,

5.2.7.2. Test plakaları 8'inci Ana Bakım Fabrika Müdürlüğünde alt maddelerde belirtildiği gibi hazırlanacaktır.

5.2.7.2.1. Alınan kumaş numunesi kullanılarak test plakaları imal edilecektir.

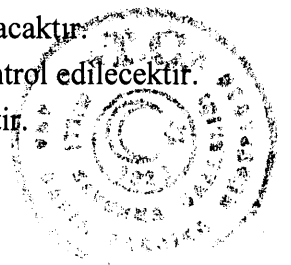
5.2.7.2.2. Test plakaları, eşit kat sayısına sahip olacak şekilde imal edilecektir.



- 5.2.7.2.3. Test plakaları için, (40 ± 1) cm x (40 ± 1) cm ebatlarda kumaş katları kesilecektir.
- 5.2.7.2.4. Kesilen kumaş katları üst üste konularak alansal yoğunluğu, en fazla $0,525$ g/cm² olan bir plaka oluşturulacaktır.
- 5.2.7.2.5. Bu plaka enine ve boyuna 100 ± 10 mm aralıklarla dikilecektir.
- 5.2.7.3. Delinme testi için hazırlanan test plakaları alt maddelerde belirtildiği gibi koşullandırılacaktır.
- 5.2.7.3.1. İki adet test plakası, $21\pm 2,9^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta ve $\%50\pm\%20$ bağıl nemde en az 24 saat tutulacaktır.
- 5.2.7.3.2. Diğer iki adet test plakası, $21\pm 5^{\circ}\text{C}$ 'deki su havuzuna daldırılarak 10 dakika ısıtılacaktır.
- 5.2.7.3.3. Bu işlemlerden sonra test plakaları 10-30 dakika içerisinde delinme testine tabi tutulacaktır.
- 5.2.7.4. Balistik testlerde kullanılacak hız ölçme düzeneği ve dolgu malzemesi ile ilgili hususlar alt maddelerde belirtildiği gibi olacaktır.
- 5.2.7.4.1. Mermi hızlarını belirlemek için 2 adet sensörü bulunan hız ölçme düzeneği kullanılacaktır.
- 5.2.7.4.2. Hız ölçme düzeneği, sensörlerinin aralarındaki mesafenin orta noktası hedeften $250\pm 2,5$ cm uzakta olacak şekilde yerleştirilecektir.
- 5.2.7.4.3. Atış sonrasında meydana gelen çöküntüyü ölçmek için dolgu malzemesi olarak yağ bazlı modelleme kili (Roma Plastilina No.1) veya cam macunu kullanılacaktır. Dolgu malzemesinden hangisinin kullanılacağı, miktarı ve yüklenici tarafından temin edilme hususu **ihale/alım dokümanında** belirtildiği gibi olacaktır.
- 5.2.7.4.4. Dolgu malzemesinin kalibrasyonu NIJ Standardı-0101.06'da belirtilen hususlar dikkate alınarak sağlanacaktır.
- 5.2.7.4.5. Meydana gelecek çöküntü derinliğinin ölçülmesi için dolgu malzemesi test plakasının arka yüzeyi ile temas edecek şekilde konulacaktır.
- 5.2.7.5. Delinme testinin yapılışı ile ilgili hususlar alt maddelerde belirtildiği gibi olacaktır.
- 5.2.7.5.1. Delinme testleri, $21\pm 2,9^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta ve $\%50\pm\%20$ bağıl nemde yapılacaktır.
- 5.2.7.5.2. Testlerde, çekirdek kütlesi $8\pm 0,2$ g olan 9 mm FMJ (Full Metal Jacketed) MP5 mermisi kullanılacaktır.
- 5.2.7.5.3. Atışlar, namlu ucuna göre $5\pm 0,1$ m mesafeden yapılacaktır.
- 5.2.7.5.4. Testlerde kullanılan merminin ölçülen hızı, $436\pm 9,1$ m/s olacaktır.
- 5.2.7.5.5. Hazırlanan test plakalarının tamamı delinme testine tabi tutulacaktır.
- 5.2.7.5.6. Test plakalarına yapılan atış sayısı ve vuruş noktaları ile ilgili hususlar alt maddelerde belirtildiği gibi olacaktır.
- 5.2.7.5.6.1. Her bir plakada; 1'inci, 2'inci, 3'üncü ve 6'ıncı vuruş noktalarına geliş açısı 0° olacak şekilde 4 atış, 4'üncü ve 5'inci vuruş noktalarına geliş açısı 30° olacak şekilde 2 atış yapılacaktır.
- 5.2.7.5.6.2. İlk 3 atış için vuruş noktalarının test plakasının kenarlarına uzaklığı, 76-95 mm arasında olacaktır.
- 5.2.7.5.6.3. İkinci 3 atış için; vuruş noktalarının test plakasının kenarlarına uzaklığı, en az 76 mm olacak ve vuruş noktaları 100 mm çapında bir daire içinde kalacaktır.
- 5.2.7.5.6.4. Vuruş noktalarının merkezleri arasındaki uzaklık, en az 51 mm olacaktır.
- 5.2.7.5.7. Test plakasında delinme olup olmadığı, her bir atış sonrasında kontrol edilecektir.
- 5.2.7.5.8. Çöküntü derinliği alt maddelerde belirtildiği gibi kontrol edilecektir.

8 1 4 3

11



5.2.7.5.8.1. Dolgu malzemesinde meydana gelen çöküntü derinliği, yapılan her bir atış sonrasında kumpas ile ölçülecektir.

5.2.7.5.8.2. Dolgu malzemesinde meydana gelen çöküntüler her 6 atışlık test seansından sonra düzeltilecektir.

5.2.7.6. Şarapnel testinin (V50 testi) yapılışı ile ilgili hususlar alt maddelerde belirtildiği gibi olacaktır.

5.2.7.6.1. Hazırlanan test plakalarının tamamı STANAG 2920 (Edition 3)'te belirtilen yöntemle göre şarapnel testine tabi tutulacaktır.

5.2.7.6.2. Test plakaları $20 \pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklık ve %40-%70 bağıl nemde 24 saat tutularak şartlandırılacaktır.

5.2.7.6.3. Şarapnel testi STANAG 2920 (Edition 3)'e göre 17 grain (1,1 gram) ağırlığında, A3/6723/1 veya Caliber.22 Tip şarapneli kullanılarak yapılacaktır.

6. YARARLANILAN KAYNAKLAR

- 6.1. Teknik şartnamede yer alan atış yapılan doküman.
- 6.2. Haziran 2001 tarihli, Ballistic Resistance of Personal Body Armor NIJ Standard-0101.04.
- 6.3. Temmuz 2008 tarihli, Ballistic Resistance of Body Armor NIJ Standard-0101.06.
- 6.4. Ekim 2020 tarihli ve 8ABFM-K-447 A nu.lı "Aramid Esaslı Zırh Kumaşı" teknik şartnamesi.

7. EKLER

Çizelge-1 Kumaş Hataları

HATA İSMİ	TANIM	SINIFLANDIRMA		
		Kritik	Büyük	Küçük
Kumaşın küflü ve kirli olması, rahatsız edici koku yayması	Hata isminde tanımlandığı gibidir.	X		
Çözü ve atkı kaçı (kopuğu)	5 cm' ye kadar yan yana üç veya daha fazla ipliğin noksan oluşu veya 45 cm'den kısa en fazla iki ipliğin kaçık oluşu		X	
	5 cm' den kısa yan yana iki ipliğin kaçık oluşu,			X
	45 cm' den uzun yan yana ikiden fazla ipliğin kaçık oluşu	X		
Kirli-yağlı çözgü ve atkı iplikleri	10 cm' den büyük olanlar		X	
	10 cm' den küçük olanlar			X
Kenarların kısmen veya devamlı olarak katlanmış, bükülmüş olması	Hata isminde tanımlandığı gibidir.		X	
Kumaşta patlak, delik, kesik ve yırtık olması	Herhangi bir boyutta	X		
Kalın veya ince, çözgü veya atkı iplikleri	Herhangi bir boyutta			X

HATA İSMİ	TANIM	SINIFLANDIRMA		
		Kritik	Büyük	Küçük
Gergin veya gevşek, çözgü veya atkı iplikleri	Herhangi bir boyutta			X
Dalgalı yüzey	Bazı atkı ve çözgü ipliklerinin gevşekliğinden meydana gelen dalgalı yüzeyleri (kumaşın düz bir yüzeye intibak edememesi hali)			X
Doku arasına girmiş yabancı madde ve elyaf	Kolayca görülen			X

Çizelge-2 Parti Büyüklüğüne göre Fiziksel Muayene için Alınacak Numune Miktarı ve Hata Değerlendirme Kriterleri

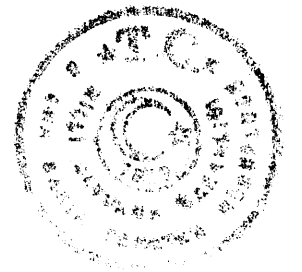
Muayeneye Arz Olunan Parti Büyüklüğü (metre)	Fiziksel Muayene İçin Numune Olarak Alınacak Miktar (metre)	Kabul Edilebilir Hata Sayısı (En Fazla)		
		Kritik	Büyük	(Büyük +Küçük)
1200 ve daha az	64	0	2	10
1201-3200	100	0	4	14
3201-10000	160	0	6	20
10001-35000	250	1	10	28
35001-110000	400	1	14	42
110001-500000	630	2	20	60
500001 ve daha fazla	1000	3	28	84

Çizelge-3 Kumaşın Laboratuvar Muayenesi için Alınması Gereken Numune Miktarları


Fiziksel Muayene İçin Numune Olarak Alınan Miktar (metre)	Laboratuvar Muayeneleri için Numune Olarak Alınacak Miktar (Adet) [2 (iki) metrelik Numune]
100 ve daha az	4
101-400	6
401 ve daha fazla	8


8 1 4 32


ph



HAZIRLAYAN VE ONAYLAYAN MAKAM:

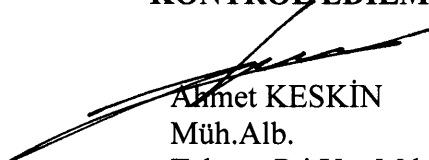

Burak YILDIZ
Mak.Müh.
Klt.Ynt.Md.Lab.Böl.


M.Kerim ALTINBAĞ
Kim.Müh.
Tek.Şart.Hzl.Uzm.


Ayşe M. TOŞPATLI
Kim.Yük.Müh.
Tek.Şart.Hzl.veİnc.Uzm.


Bilal KUTUK
Müh.Ütgm.
Etüt Prj.Böl.A.Vek.

KONTROL EDİLMİŞTİR


Ahmet KESKİN
Müh.Alb.
Tek. ve Prj.Ynt.Md.

ONAY



Tayfun EMİRZEOĞLU
Mühendis Albay
8'inci Ana Bakım Fabrika Müdürü