

T.C
SAHA İSTANBUL & TÜBİTAK TÜSSİDE
SAHA AKADEMİ MBA YÖNETİCİ GELİŞTİRME PROGRAMI

**Askeri Yapay Zekâ Bilgisayarı Geliştirme
ve Seri Üretim Teklifi**



Danışman
Dr. Uğur TARÇIN
Ankara – 2025

1. SAHA İstanbul Yönetim Kurulu kararıyla, 2024-2025 eğitim döneminden itibaren SAHA AKADEMİ MBA katılımcılarına “Araştırma Projesi” hazırlama yükümlülüğü getirilmiştir. Bu uygulama; katılımcıların sektörel bilgi, stratejik düşünme ve akademik üretkenlik yetkinliklerini geliştirmeyi hedeflerken, savunma sanayii ekosistemine bilimsel katkıyı artırmayı amaçlamaktadır. Bu girişim, Türk savunma sanayii ekosisteminde bilimsel katkıyı artırmaya yönelik önemli bir adımdır.

2. SAHA İstanbul-SAHA AKADEMİ tarafından yayımlanan bu çalışma, ilgili yazar tarafından özgün biçimde hazırlanmış ve beyan edilmiştir. Çalışmada yer alan görüşler yazara ait olup, SAHA İstanbul’un kurumsal görüşünü yansıtmamaktadır. İçerikte sunulan bilgi, yorum ve sonuçların doğruluğu sorumlu yazara aittir. SAHA AKADEMİ; benzerlik oran tespitini yapmıştır.

3. Bu çalışma, [Ahmet EROL] tarafından hazırlanmıştır. Araştırma Projesi danışman tarafından değerlendirilmiş ve sunumu [20 Mayıs 2025] tarihinde yeterli görülerek kabul edilmiştir.

Araştırma Projesi Sunum Jüri Üyeleri

Başkan	Dr. Uğur Tarçın (SAHA AKADEMİ Öğr.Görevlisi)	e-imzalıdır
Üye	İlker Özkan (Genel Sekreter Yrdc)	e-imzalıdır
Üye	Pınar Erguvan Kaya (SAHA İstanbul Kurumsal İlişkiler Müdürü)	e-imzalıdır

(Formun aslı, imzalı olarak ilgili dosyada muhafaza edilmektedir.)

İÇİNDEKİLER

1. Özet	3
2. Teklif Konusu	3
3. Teklifin Kapsamı:	3
4. Teklifin Amacı:	5
5. Teklifin Maliyeti:	5
6. Teslimat ve Zamanlama:	7
7. Teklifin Özgünlüğü	8
8. Teklifin Sürdürülebilirliği	9
9. Garanti ve Destek Şartları:	9
10. Sonuç	9
11. Kaynakça	11



ASKERİ YAPAY ZEKÂ BİLGİSAYARI GELİŞTİRME VE SERİ ÜRETİM TEKLİFİ

(ÖNERİ-TEKLİF)

Ahmet EROL

Aselsan

Teklif eden firma: AegisTech Savunma Sistemleri

info@aegistech.com.tr

Teklif No: 2025-02-567-RevA

1. Özet

Bu çalışma, askeri kara araçlarında kullanılmak üzere, düşük güç tüketimli ve yüksek işlem kapasiteli bir yapay zekâ bilgisayarının geliştirilmesini ve seri üretimini kapsamaktadır. Geliştirilecek sistem, MIL-STD-810H, MIL-STD-461G ve IP67 standartlarına uygun şekilde tasarlanacak; -40°C ile +55°C sıcaklık aralığında çalışabilen, elektromanyetik girişimlere dayanıklı, su ve toz geçirmez bir yapıda olacaktır. İki aşamalı prototip süreciyle ilerleyecek proje, nihai askeri koşullara uygun ürünü üretime hazır hale getirmeyi hedeflemektedir. 100 ve 1000 adetlik iki farklı üretim seçeneği sunulmuş, maliyetlendirme ise donanım geliştirme için 43.000 dolar, prototip üretimi için 12.000 dolar, test ve sertifikasyonlar için 70.500 dolar şeklinde hesaplanmıştır. Ürünlerin askeri paketleme kurallarına uygun olarak teslim edilmesi, üretim öncesi kalite kontrol raporlarının sunulması ve 2 ile 5 yıl arası değişen garanti seçenekleriyle uzun vadeli teknik destek verilmesi planlanmaktadır. Bu yönüyle proje, savunma teknolojilerinde sürdürülebilir, yerli ve stratejik bir çözüm önerisi sunmaktadır.

2. Teklif Konusu

Bu teklif, askeri kullanım için yüksek performanslı bir yapay zekâ bilgisayarının geliştirilmesi ve seri üretimi sürecini kapsamaktadır. Sistem, askeri standartlara uygun olarak tasarlanacak ve kara araçlarında güvenilir bir şekilde çalışabilecek şekilde üretilecektir. Teklif, prototip geliştirme, test süreçleri ve seri üretim aşamalarını içermektedir.

3. Teklifin Kapsamı

Aşağıda belirtilen gereksinimlere göre donanım geliştirme:

- 50+ TOPS işlem gücü

- 25W altı güç tüketimi
- 10Gbps veri haberleşmesi
- 28V güç kaynağı ile çalışma
- Ağırlık < 1.5 kg
- Boyut < 150mm x 100mm x 60 mm
- Askeri Standartlara Uygunluk:
 - MIL-STD-810H, Method 501.7 (High Temperature) ve Method 502.7 (Low Temperature) test prosedürlerine uygun olarak, -40°C ile +55°C sıcaklık aralığında çalışma
 - MIL-STD-810H: Şok dayanımı (40g, 11ms) ve titreşim dayanımı (5 Hz - 500 Hz, 7.7 grms)
 - MIL-STD-461G: Elektromanyetik uyumluluk (CE102, RE102, CS101, CS114, CS115, CS116, RS103)
 - Toz ve Suya Dayanıklılık: MIL-STD-810H (Test Method 510.7 - Kum ve Toz Maruziyeti, Test Method 512.6 - Su Geçirmezlik Testi), IP67

Aşağıda belirtilen özelliklerde 2 adet prototip teslimatı:

- Prototip V1
 - Nihai ürün boyutlarında ve askeri koşullara uygun olmayan, yapay zeka performansını gösteren ve yazılım geliştirme çalıştırmaları için uygun prototip
 - 50+ TOPS işlem gücü
 - 25W altı güç tüketimi
 - 10Gbps veri haberleşmesi
- Prototip V2
 - Belirtilen bütün koşulları sağlayan prototip
 - Prototip V1 sürümüne müşterinden alınan geri bildirimlerin yansıtılmış hali

İki farklı seri üretim opsiyonu

- 100 adetlik seri üretim ve
- 1000 adetlik seri üretimidir.

4. Teklifin Amacı

Askeri kara araçları için yüksek performanslı ve düşük güç tüketimli bir yapay zekâ bilgisayarı geliştirmek ve seri üretimini gerçekleştirmektir. Geliştirilecek sistem, savunma sanayisinin ihtiyaçlarına uygun olarak zorlu çevresel koşullarda çalışabilen, güçlü işlem kapasitesine sahip, hafif ve kompakt bir donanım olarak tasarlanacaktır.

Hafif ve kompakt yapısı sayesinde farklı askeri platformlara kolay entegrasyon sağlayarak, mevcut sistemlerle tam uyumlu ve hızlı uygulanabilir bir çözüm sunacaktır. Müşteri açısından bu proje, güvenlik ve savunma yetkinliğini artırarak askeri operasyonlarda hızlı ve güvenilir veri işleme imkânı sunacak, uzun vadeli dayanıklılığı sayesinde bakım ve onarım maliyetlerini minimize edecek ve stratejik üstünlük sağlayarak operasyonel etkinliği en üst seviyeye çıkaracaktır. Yüksek işlem gücü, enerji verimliliği ve askeri dayanıklılığı bir araya getiren bu sistem, savunma sanayisinde yapay zekâ destekli bilgisayar çözümlerine yeni bir standart getirecektir.

5. Teklifin Maliyeti

Aşağıda Tablo . 1 – Tablo . 6’da gösterilmiştir.

Donanım Geliştirme İşçilik	Saat	Saat işçilik (\$)	Toplam Fiyat (\$)
Elektronik kart tasarımı	600	30	18000
Mekanik tasarım	300	25	7500
Gömülü yazılım tasarım	500	35	17500
Toplam			43000

Tablo.1

Prototip Fiyatı	Adet	Birim Fiyat (\$)	Toplam Fiyat (\$)
GPU modülü	2	1800	3600
Elektronik kart	2	700	1400
Aktif bileşenler	2	350	700
Pasif bileşenler	2	150	300
Güç modülü	2	1150	2300
Cihaz mekaniği	2	1350	2700
Prototip Üretim İşçilik	2	500	1000
Toplam		6000	12000

Tablo.2

Test ve Doğrulama	Toplam Fiyat (\$)
MIL-STD-810H Şok ve Titreşim	7500
MIL-STD-461G EMI/EMC	45000
MIL-STD-810H Toz ve Kum	13000
IP67 Sızdırmazlık	5000
Toplam	70500

Tablo.3

100 Adetlik Seri Üretim	Adet	Birim Fiyat	Toplam Fiyat (\$)
GPU modülü	100	1300	130000
Elektronik kart	100	500	50000
Aktif bileşenler	100	250	25000
Pasif bileşenler	100	95	9500
Güç modülü	100	950	95000
Cihaz mekaniği	100	1050	105000
Seri Üretim işçilik	100	300	30000
Toplam		4.445	444.500

Tablo.4

1000 Adetlik Seri Üretim	Adet	Birim Fiyat	Toplam Fiyat (\$)
GPU modülü	1000	1100	1100000
Elektronik kart	1000	200	200000
Aktif bileşenler	1000	150	150000
Pasif bileşenler	1000	35	35000
Güç modülü	1000	650	650000
Cihaz mekaniği	1000	450	450000
Seri Üretim İşçilik	1000	220	220000
Toplam		2.805	2.805.000

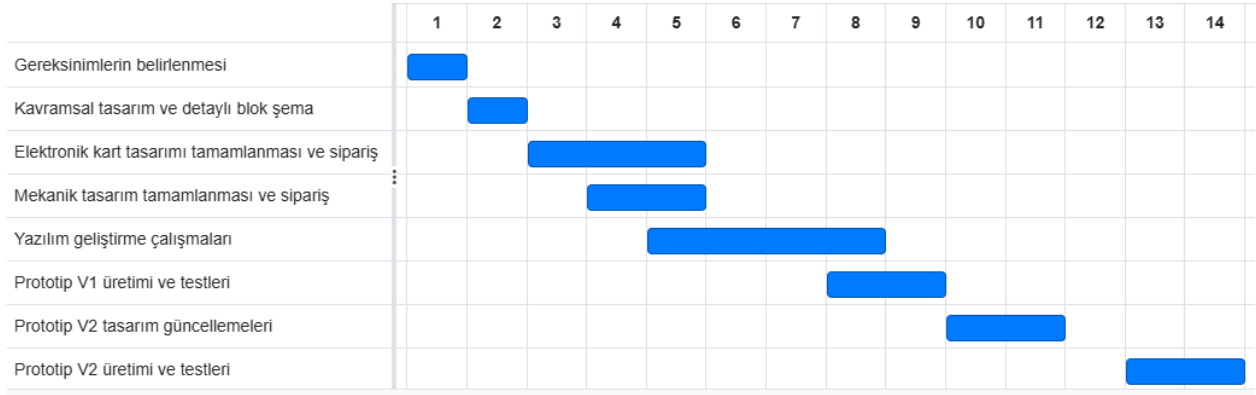
Tablo.5

Toplam Teklif Özeti	Toplam Fiyat (\$)
Donanım geliştirme, test ve 2 adet prototip	125.500
100 adet seri üretim + 2 yıl Garanti	444.500
100 adet seri üretim + 5 yıl Garanti	488.950
1000 adet seri üretim + 2 yıl Garanti	2.805.000
1000 adet seri üretim + 5 yıl Garanti	3.085.500

Tablo.6

6. Teslimat ve Zamanlama

Proje geliştirme aşamaları:



Proje takvimi özeti

Prototip V1 teslimi: $T_0 + 9$ ay

Prototip V2 teslimi: $T_0 + 14$ ay = T_1

- Müşteriden gelen geri bildirimlerin 2 ay içerisinde iletildiği varsayılmıştır. Daha geç geri bildirim verilmesi durumunda Prototip V2 teslimat tarihi gecikme miktarı kadar uzatılacaktır.

100 adetlik seri üretim: $T_1 + 6$ ay

1000 adetlik seri üretim: $T_1 + 12$ ay

Teslimat detayları:

- Ürünler, müşterinin belirlediği lojistik merkezine veya tesisine teslim edilecektir.
- Ürünler, MIL-STD-2073-1 askeri paketleme standardına uygun olarak darbelere, neme ve çevresel faktörlere dayanıklı şekilde paketleneyecektir.

- Sevkiyat sırasında oluşabilecek fiziksel hasarlara karşı özel koruyucu kılıflar ve destek malzemeleri kullanılacaktır.
- Teslimat öncesinde, her bir ürün üretici kalite kontrol testlerinden geçecek ve test raporları müşteriye sunulacaktır.

Müşteri değer zinciri ve ödeme planı (donanım geliştirme, test ve 2 prototip):

1. Kavramsal tasarım ve detaylı blok şema (%20 Ödeme)
 - a. Müşteri, erken aşamada sistemin fonksiyonel yeteneklerini inceleyerek ilk geri bildirimleri verebilir ve gerektiğinde özelleştirme talebinde bulunabilir.
 - b. Tüm sistem bileşenleri (işlemci, bellek, güç yönetimi, haberleşme, güvenlik modülleri) detaylandırılır ve müşteri sistemin mimarisini tam olarak anlamasına yardımcı olur.
2. Ürün detay tasarımı ve 3D Model (%20 Ödeme)
 - a. Cihazın fiziksel tasarımı (boyut, ağırlık, soğutma, bağlantı noktaları) müşteri ihtiyaçlarına uygun şekilde belirlenmesine yardımcı olur.
 - b. Termal yönetim, mekanik dayanıklılık ve montaj kolaylığı gibi kritik faktörler değerlendirilir, müşteri tasarım aşamasında revizyon yapma şansı elde eder.
3. Prototip V1 teslimi (%35 Ödeme)
 - a. İlk çalışan prototip teslim edilerek müşteriye sistemin performansını erken test etme fırsatı sunulur.
 - b. Yapay zeka algoritmaları, işlem gücü ve haberleşme performansı müşteri tarafından test edilebilir.
 - c. Erken aşamada yapılan yazılım geliştirme ve sistem entegrasyon çalışmaları, nihai ürün için optimize edilmesine yardımcı olur.
 - d. Hata tespiti ve sistem doğrulama süreçleri sayesinde Prototip V2'de gerekli iyileştirmeler yapılabilir.
4. Prototip V2 teslimi (%25 Ödeme)
 - a. Müşteri, tam fonksiyonel ve askeri dayanıklılık kriterlerine uygun nihai bir ürüne sahip olur, böylece seri üretim aşamasına güvenle geçebilir.

7. Teklifin Özgünlüğü

Bu teklif, askeri yapay zeka bilgisayar geliştirme ve seri üretimi sürecine şeffaf, modüler ve esnek bir yaklaşımla hazırlanmıştır. Teklifin kapsamı, teslimat aşamaları, maliyet bileşenleri ve

ödeme planı açık bir şekilde tanımlanmış, böylece müşteriye güvenilir, planlanabilir ve kontrollü bir süreç sunulmuştur. Bu kapsamda özgün bir tekliftir.

8. Teklifin Sürdürülebilirliği

- Teklif verilme tarihinden itibaren geçerli 1 ay geçerlidir.
- Anlaşmada belirlenen teslim süreleri içinde ürünlerin teslim edilememesi durumunda, günlük gecikme cezası (%0.5'e kadar) uygulanacaktır.
- Müşteri ile yapılacak yeni mutabakatlar sonucunda, üretim adetleri ve teslimat zamanlamalarına bağlı olarak fiyatlandırma ve ödeme planı revize edilebilir.

9. Garanti ve Destek Şartları

- Garanti koşulları belirtilen askeri koşullarda kullanılması durumunda geçerlidir.
- Teslim edilen prototip ürünlerde 3 yıl boyunca garanti ve hata düzeltme hizmeti verilecektir.
- Seri üretim ürünlerinde garanti süresi teslim tarihinden itibaren 2 yıldır.
- Seri üretim ürünlerinde garanti süresini 5 yıla çıkarma opsiyonu bulunmaktadır. Birim fiyatı + %10 olacak şekilde teklife opsiyonlarına eklenmiştir.
- Garanti süresi boyunca, belirlenen servis noktalarında veya müşterinin talep ettiği yerde onarım ve bakım hizmetleri sunulacaktır.
- Kullanıcı talep ettiğinde yerinde teknik destek hizmeti sunulacaktır.
- Gerekli durumlarda firma teknik personeli en geç 48 saat içinde ilgili birliğe yönlendirilecektir.
- Garanti süresi boyunca tüm yazılım ve yapay zekâ algoritma güncellemeleri ücretsiz olarak sağlanacaktır.
- Kritik güvenlik açıkları tespit edildiğinde acil yama (patch) güncellemeleri gerçekleştirilecektir.

10. Sonuç

Bu teklif, askeri kara araçları için yüksek performanslı, düşük güç tüketimli ve askeri standartlara tam uyumlu bir yapay zekâ bilgisayarı geliştirme ve seri üretim sürecini kapsamaktadır. Proje, şeffaf maliyetlendirme, aşamalı teslimat ve müşteri geri bildirimlerine dayalı geliştirme yaklaşımıyla güvenilir ve sürdürülebilir bir çözüm sunmaktadır. Modüler yapı, erken prototip teslimatları ve kapsamlı test süreçleri, müşteriye proje ilerleyişini adım adım takip

etme ve özelleştirme imkânı sağlamaktadır. Uzun vadeli destek ve garanti hizmetleri ile müşterinin operasyonel güvenliği ve sürdürülebilirliği garanti altına alınmıştır. Bu teklif, savunma sanayisi için yenilikçi, dayanıklı ve stratejik bir teknoloji çözümü sunarak operasyonel verimliliği en üst seviyeye çıkaracaktır.

Bu çerçevede teklifimizin değerlendirmenizi takdirinize sunarız.



11. Kaynakça

- 1.Department of Defense. (2019). MIL-STD-810H: Environmental Engineering Considerations and Laboratory Tests. U.S. Department of Defense.
- 2.Department of Defense. (2015). MIL-STD-461G: Requirements for the Control of Electromagnetic Interference Characteristics of Subsystems and Equipment. U.S. Department of Defense.
- 3.International Electrotechnical Commission. (2013). IEC 60529: Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code). International Electrotechnical Commission.
- 4.NATO Standardization Office. (2019). STANAG 2310: Marking of Materiel (Edition 7). NATO Standardization Agreement.
- 5.NATO Standardization Office. (2021). STANAG 4280: NATO Approved Packaging Boxes (HDPE Containers). NATO Standardization Agreement.

