

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

**Göz Yaşartıcı Gaz (CS) Mühimmatının Demilitarizasyonu ve Metal Geri
Dönüşüm Projesi**



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, [Ender BİLDİK] 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

PROJE BAŞLIĞI	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ	3
1 PROJE AMACI	3
2 PROJENİN KAPSAMI	3
3 PROJENİN HEDEF KİTLESİ	4
4 PROJENİN YÖNTEMİ VE ÇALIŞMA PLANI	5
5 BEKLENEN SONUÇLAR	6
6 PROJE BÜTÇESİ	6
7 RİSKLER VE ÖNLEMLER	7
8 PROJE SÜRESİ	7
9 KAYNAKLAR	7
10 DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	8
11 KAYNAKÇA	9
EK - BÜTÇESEL VARSAYIMLAR VE HESAPLAMALAR	10

GÖZ YAŞARTICI GAZ (CS) MÜHİMMATININ DEMİLİTARİZASYONU VE METAL GERİ DÖNÜŞÜM PROJESİ (PROJE)

Ender BİLDİK

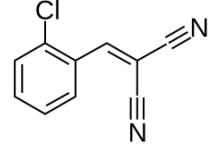
Roketsan A.Ş.

ender.bildik@roketsan.com.tr

1. Proje Amacı

Bu projenin amacı, göz yaşartıcı gaz (CS, 2-klorobenzalmalononitril) içeren güvenlik amaçlı mühimmatların (el bombası formu veya atılabilir kapsüller) ömrünü tamamlaması sonucu güvenli biçimde bertaraf edilmesini ve metal gövde gibi geri dönüştürülebilir bileşenlerin ekonomiye kazandırılmasıdır. Kimyasal maddenin patlayıcı/piroteknik tetikleyicilerle etkileşimi, raf ömrü dolduğunda yaşanabilecek sızıntılar, hatalı bertaraf yöntemleri uygulanması çevre açısından risk teşkil etmektedir.

Kontrollü sökülme, kimyasal imha/yakma ve metal geri dönüşüm aşamalarını içeren kapsamlı bir demilitarizasyon modeli ile bir yandan insan sağlığı ve çevre korunurken, diğer yandan metal alaşımların ekonomik açıdan geri dönüştürülebileceği öngörülmektedir.



2. Projenin Kapsamı

Güvenlik kuvvetlerinin envanterinde bulunan CS göz yaşartıcı kapsüllerin ömrü yaklaşık 5 yıldır. Raf ömrü dolan mühimmatların metal alaşımlarının geri kazanımı prosesi ile ilgili olarak önerilen bu projenin kapsamında yürütülmesi planlanan faaliyetler aşağıdaki gibidir:

- **Mühimmat Tespiti ve Ön Analiz:** CS gaz bombalarının üretim yılı, depolama koşulları, korozyon veya hasar durumu, içerdiği metal alaşım ve gaz tipine göre sınıflandırma yapılması
- **Söküm ve Ayırma Süreci:** Ateşleyici mekanizmanın çıkarılması, kimyasal ajanın (CS) kapalı kabinlerde toplanması
- **İmha Yöntemleri:** Kimyasal yıkama veya yüksek sıcaklıkta yakma (incineration) ile CS'nin veya alternatif kimyasalların parçalanması; piroteknik bileşenlerin güvenli bertarafı

- **Metal Geri Dönüşümü:**

Alüminyum veya çelik gövde, kapak, pimi vb. metal parçaların ayrı toplama alanlarında sınıflandırılması ve belirli aralıklarla geri dönüşüm hurdası olarak ekonomik girdiye dönüştürülmesi



Şekil 1.

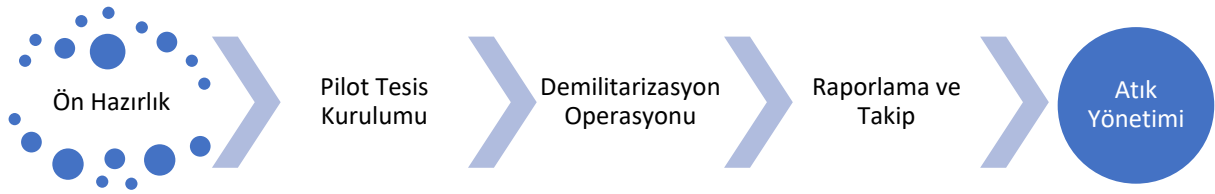
Kaynak: (Şematiktir.)

- **Çevresel Önlemler:** Duman/gaz arıtma sistemleri, atık suların kimyasal arıtılması, lisanslı atık tesisleriyle ve üniversitelerle iş birliği
- **Mevzuat Uyumu ve Raporlama:** Savunma bakanlığı yönergeleri, çevre yönetmelikleri, kolluk kuvvetleri prosedürleri

3. Projenin Hedef Kitlesi

- Millî Savunma Bakanlığı / Savunma Sanayi kuruluşları, Kolluk Kuvvetleri (Polis, Jandarma): Göz yaşartıcı gaz mühimmatları stok yönetimi ile miadı dolan mühimmatın imhasını talep edebilecek kurum ve kuruluşlardır
- Savunma Sanayi Tesisleri: Mühimmat üreticileri veya demilitarizasyon tesisleri bu sistemlerin kurulması ile hem bertaraf hizmet geliri hem de hurda metal geliri elde etme anlamında projenin uygulamasının yapılabileceği kurum ve kuruluşlardır. Kırıkkale’de kurulu olan TSK Mühimmat Ayırma ve Ayıklama Tesis (MAAT) Müdürlüğü bu kapsamda projenin gerçekleştirilmesi önerilen tesistir. MAAT’ın hem mevcut yetkinlikleri hem de halihazırda kurulu bulunan gelişmiş alt yapıları nedeniyle en uygun seçenek olacağı değerlendirilmektedir.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı: Tehlikeli kimyasal atık yönetimi, lisanslı atık imha politikaları açısından proje girdi ve çıktıları ile doğrudan ilişkili taraftır
- Geri Dönüşüm Firmaları: Metal hurdaların ekonomiye kazandırılması açısından sürecin paydaşlarıdır
- Araştırma kurumları, üniversiteler: Yeni demilitarizasyon teknolojileri geliştirme açısından sürecin potansiyel paydaşları olabilir

4. Projenin Yöntemi ve Çalışma Planı



Şekil 2.

Kaynak: (Şematiktir)

4.1 Ön Hazırlık

- **Envanter:** Kaç adet CS mühimmatı, hangi kurumların hangi depolarında, hangi raf ömrü ile tutuluyor bilgisi ile kapasite ve ihtiyaçların öngörülmesi sağlanabilir.
- **Analizler:** Bazı örnek mühimmatlar açılarak kimyasal ajanın bozulma derecesi ve piroteknik bileşen miktarı tespit edilir. Mühimmat tiplerine göre kazanılabilecek metal miktarları küçük ölçekli ölçüm ve pilot deneme prosesleri ile netleştirilip mali projeksiyon çıkartılması mümkündür.
- **Eğitim:** Patlayıcı maddeler, kimyasal gaz koruyucuları, kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanımı, tesis alt yapılarının kullanımı vb. eğitimlerin verilmesi bu aşamada zaruridir.

4.2 Pilot Tesis Kurulumu

- **Söküm:** Robotik veya yarı otomatik tezgâhlar ile ateşleyicinin çıkarılması ve gövdenin açılmasının yapılacağı tesis bölümüdür. Bu alanların belirli aşamalarında hacimler negatif basınçlandırılmış olmalıdır.
- **Kimyasal İşleme:** Kimyasal yıkama (CS'yi nötralize eden çözelti) veya yüksek sıcaklık yakma fırını (incinerator) ve atık gaz yıkama ünitelerinin (scrubber) yer alacağı tesisin ilgili bölümüdür.
- **Metal Ayrıştırma ve Hurda Depolama:** Alüminyum veya çelik gövdelerin sınıflandırılması, toplanıp preslenmesi, deforme hurda metallerin geri dönüşüm tesislerine gönderilmeden önce hurda alanında sınıflandırılmış olarak depolama faaliyetlerinin yapıldığı ilgili bölümüdür

4.3 Demilitarizasyon Operasyonu

1. Mühimmatların kabul kaydı, sınıflandırılması, katile büyüklüğü gereksinimlerine iş planına göre demilitarizasyon öncesi stoklanması
2. Katile büyüklüğü ve ürün tipine göre uygun iş emri açılması
3. Ateşleyici/fünye sökümü (patlama riskinin azaltılması)
4. Kimyasal gaz/ajanın kapalı kabinde boşaltılması veya yakma fırınına aktarılması
5. Geri dönüştürülebilir metal parçaların ayrıştırılması, deforme edilmesi ve geri kazanım öncesi stoklanması
6. Zararlı atık ve atık gazların filtreleneşmesi, lisanslı bertaraf tesisine gönderimi.

4.4 Raporlama ve Takip

- Günlük/Haftalık söküm adedi, gaz bertaraf miktarı, toplanan metal hurda miktarı,
- İş kazası, sızıntı gibi olayların raporu ve
- Proje boyunca periyodik değeriendirme raporları, maliyet analizleri ve çevresel performansı, raporlama ve takip için gereklidir.

4.5 Atık Yönetimi

- Su arıtma, filtre tortularının bertarafı, metal parçaların geri dönüşümü

4.6 Raporlama ve Yayınlaştırma

- Kurumlara teknik raporlar, akademik makale veya sunumlar

5. Beklenen Sonuçlar

- **Güvenli İmha:** Raf ömrü dolmuş CS mühimmatı kaynaklı sızıntı ve kaza riskinin minimize edilmesi
- **Ekonomik Kazanç:** Metal hurda satışından elde edilen gelir, bertaraf hizmeti için talep eden kurumdan alınacak hizmet bedelleri (Toplam kazanç beklentisi 1.375.000£/yıl, detaylar için bkz. EK-1)
- **Çevresel Koruma:** Kimyasal maddenin doğrudan ortama karışmaması, kapalı sistemlerde yakma/nötralizasyon ve filtreleme ile hava kirliliğinin azaltılması
- **İş Güvenliğinin Artması:** Eğitimli personel, koruyucu donanımlar ve kontrollü tesis sayesinde sıfıra yakın kaza hedefi

6. Proje Bütçesi

- Personel: Patlayıcı uzmanları, kimya mühendisleri, teknikerler, iş güvenliği uzmanı

- Tesis Donanımı:
 - Söküm ekipmanları (robotik kollar, manüel tezgâhlar)
 - Kimyasal yıkama/yüksek sıcaklıkta yakma fırını + gaz yıkama ünitesi
 - Atık depolama, lisanslı nakliye araçları
- İşletme Giderleri: Elektrik, sarf malzemeleri (filtreler, kimyasal çözeltiler), bakım, güvenlik
- Beklenmeyen gideri yönetebilmek için bir risk bedeli (+10%)

Bütçesel tahmin ve varsayım detayları için bkz. EK 1 – Bütçesel Varsayım ve Hesaplamalar

7. Riskler ve Önlemler

- **Patlama/Tutuşma Riski**
 - Ateşleyici mekanizmanın darbe veya kıvılcım alması
 - ✓ Robotik söküm veya koruyucu kabin kullanımı
- **Kimyasal Sızıntı**
 - CS gazının depoda veya söküm hattında kaçak yapması
 - ✓ Negatif basınçlı kabinler, gaz ve duman detektörleri, acil yıkama/duş sistemleri
- **Gaz Emisyonları**
 - Yakma sırasında oluşan zararlı gazlar
 - ✓ Scrubber ve filtrasyon üniteleri, düzenli bakım.
- **İş Kazası / Personel Maruziyeti**
 - İş kazası
 - ✓ Yeterli KKD, periyodik eğitim, düzenli tatbikatlar, koruyucu kıyafet, eğitimli personel, sıkı güvenlik protokolü
- **Mevzuat Değişikliği**
 - Kimyasal silah/gaz kullanımına dair yönetmeliklerin revizyonu
 - ✓ Sürekli hukuki danışmanlık ve yasal güncellemelerin takibi

8. Proje Süresi

- Ön hazırlık: 3-6 ay
- Tesis kurulumu: 12-24 ay
- Demilitarizasyon operasyonu: Mühimmat adedine göre
- Raporlama: Haftalık / aylık

9. Kaynaklar

- Geri dönüşümü yapılan mühimmatlardan elde edilecek metal hurdasından EK 1’de detayları verilen yaklaşık 500.000 ₺/yıl kaynak sağlanabileceği hesaplanmaktadır.
- Mühimmatların ayırma ve ayıklaması işlemleri için hizmet bedeli, mühimmatın yaklaşık 35 \$/adet maliyetinin yüzdesi olarak varsayılmaktadır. Mühimmat bedelinin %5’i seviyesindeki bir hizmet bedeli, işletme için başabaş noktası olarak hesaplanmaktadır. Bu nedenle daha yüksek bir hizmet bedeli seviyesi belirlenmesi zaruridir. Yıllık 90.000 adet mühimmatın imhası varsayımı ile mühimmat başına 7 \$/adet (mühimmatın kendi maliyetinin %20’si) alınması ile tesisin ilk yılında bina dahil tüm yatırımlarını amorti edebileceği hesaplanmaktadır.
- Bölüm 5’te de belirtildiği üzere, fiziksel kaynak olarak Kırıkkale’de bulunan **TSK Mühimmat Ayırma ve Ayıklama Tesisi (MAAT)** imkanlarından faydalanılacağı varsayılmaktadır. MAAT tesisi TSK tarafından Roketsan’ın teknik desteği ve NSPA işbirliği ile aktif olarak çalışmaya devam etmektedir. Mevcut tesis altyapılarına ek olarak yeni bir bina yatırımı ve ek ekipman yatırımları yapılacağı varsayılmıştır.

10. Değerlendirme Kriterleri

Projenin başarısı ölçüm ve değerlendirme kriterleri:

- İş güvenliği göstergeleri (kazasız çalışma)
- Çevresel etki (su/hava kalitesi ölçümleri)
- Geri dönüştürülen fosfor miktarı ve gübre performansı
- Bütçe ve zaman çizelgesi uyumu

11. Sonuç

Bu proje hem geri dönüşüm, ekonomik kazanım ve çevre koruma bağlamında önemlidir.

12. Kaynakça

1. <https://www.milliyet.com.tr/gundem/validen-koyluleri-hastanelik-eden-gaza-ilginc-aciklama-1544526> (Hatalı Bertaraf Haber, Mayıs 2012)
2. <https://www.nonlethaltechnologies.com/pdf/DS/MP-40L-CS.pdf> (MP-40L-CS Mühimmat Bilgileri, Kasım 2018)
3. <https://www.msb.gov.tr/Content/Upload/Docs/mafam/MMFS/MMFS%2011.20.pdf> (Milli Mayın Faaliyetleri Standartları 11.20, Şubat 2019, Sayfa 4)
4. <https://youtu.be/ggtnfsHQqi8> (MAAT Tesisi Tanıtım Videosu, Şubat 2020)
5. <https://www.mkeusa.com/en-US/catalogue/medium-and-large-calibers/40-mm-x-46-mke-mod-63-ge-tear-gas/64/2136> (MKE Mod 63 GE Özellikleri, Mart 2025)
6. https://static1.1.sqspcdn.com/static/f/497390/15651723/1324230139837/FT_ING_GL_202_WEB_2008.pdf (GL-202 Mühimmat Bilgileri, Mart 2025)
7. <https://www.madeinturkeydergisi.com/ulkemizde-ve-avrupada-polis-sayisi/> (Kolluk Kuvvetleri Tahmini Sayısı, Aralık 2021)
8. <https://ah-metal.com/tr/fiyat-listesi> (Metal Hurda Fiyatları, Mart 2025)



EK 1 - BÜTÇESEL VARSAYIMLAR VE HESAPLAMALAR

(Bu başlık ve içeriği düzeltme sonrası eklenmiştir)

Temel Varsayımlar

1. Tesisin, halihazırda faal durumda olan Kırıkkale’de konuşlu **Mühimmat Ayırma ve Ayıklama Tesis (MAAT) Müdürlüğü** bünyesinde kurulacağı varsayılmıştır. Bu varsayım ile 0 no’lu başlık altında verilen personel bütçesinde belirtilmiş tüm personelin istihdamına gerek olmayacak olup mevcut personele **ek 8 demilitarizasyon teknisyeni** ile süreçlerin yürütülmesi planlanmıştır.
2. Yukarıdaki varsayım ile paralel olarak, 0 no’lu başlık altında detayları verilen tesisin tahmini kurulum bedelinin olan 12.000.000₺’lik bedelin SSB / MSB / NATO / EU ödenekleri ile yatırım teşviki kapsamında alınabileceği varsayılmıştır.

Personel Bütçesi / Giderleri

Aşağıdaki tabloda özetlenen personel bütçesi

Pozisyon	Gerekli Sayı	Tahmini Aylık Maaş	Toplam Aylık Maaş Gideri	Mevcut Tesis Personeli	Görev Tanımı
Proje Yöneticisi	1	₺ 90.000	₺ 90.000	Evet	Operasyonun planlanması, bütçe ve mevzuat takibi, yetkililerle koordinasyon.
Kimya Mühendisi (Kimyasal İşleme)	2	₺ 72.000	₺ 144.000	Evet	CS kimyasal ajanlarının bertaraf sürecini yönetir, nötralizasyon veya yakma işlemlerini denetler.
Patlayıcı Uzmanı (Demilitarizasyon Mühendisi)	2	₺ 81.000	₺ 162.000	Evet	Ateşleyici ve piroteknik bileşenlerin güvenli sökülmesini sağlar, patlama risklerini minimize eder.
Çevre Mühendisi	1	₺ 63.000	₺ 63.000	Evet	Kimyasal bertaraf sürecinin çevresel etkilerini yönetir, atık yönetimi planlarını uygular.
Makine Mühendisi (Söküm & Geri Dönüşüm)	1	₺ 63.000	₺ 63.000	Evet	Metal parçaların ayrıştırılması, kesme/ezme presleme makinelerinin işletilmesi ve bakımı.
İş Güvenliği Uzmanı	1	₺ 54.000	₺ 54.000	Evet	Kişisel koruyucu ekipman (PPE) kullanımını kontrol eder, güvenlik prosedürlerini uygular.

Pozisyon	Gerekli Sayı	Tahmini Aylık Maaş	Toplam Aylık Maaş Gideri	Mevcut Tesis Personeli	Görev Tanımı
Teknisyen (Demilitarizasyon İşçisi)	8	₺ 45.000	₺ 360.000	Hayır	Mühimmat sökme, elle ayırma işlemleri, kimyasal madde ve metal ayırıştırma işlemleri.
Atık Yönetimi ve Gaz Arıtma Operatörü	2	₺ 45.000	₺ 90.000	Evet	CS kimyasal bertarafından kaynaklanan atık sıvılar/gazların güvenli şekilde işlenmesini sağlar.
Depo & Lojistik Sorumlusu	1	₺ 50.400	₺ 50.400	Evet	Mühimmatın taşınması, stoklanması ve lojistik süreçlerini yönetir.
Genel İdari Destek (Muhasebe, İK vb.)	2	₺ 36.000	₺ 72.000	Evet	Proje bütçesi, personel yönetimi ve idari işlemleri yürütür.
Güvenlik Görevlisi	2	₺ 36.000	₺ 72.000	Evet	Tesisin fiziksel güvenliğini sağlar, mühimmat sevkiyatları sırasında güvenlik protokollerini uygular.

Yukarıdaki tabloda özetlenen veri projenin genel gereksinimlerini belirtmek içindir.

Ek 8 teknisyenin **yıllık maaş gideri 4.320.000₺** olarak (360.000 ₺/ay × 12 ay) hesaplanmıştır. Bu maliyete ek olarak, aşağıdaki tabloda verilmiş yıllık İSG maliyetlerinin de oluşması öngörülmektedir.

Kalem	Tahmini Maliyet (₺/yıl)
İş Güvenliği Eğitimleri (HSE & PPE)	₺ 75.000
Kişisel Koruyucu Donanım (KKE)	₺ 50.000
Yangın Söndürme ve İlk Yardım Eğitimleri	₺ 25.000
Güvenlik ve Patlama Önleme Tatbikatları	₺ 62.500
Toplam	₺ 212.500

İnşaat, Tesis, Ekipman ve Makine Maliyetleri

Tesisin kurulumu için aşağıdaki tabloda detayları verilen **12.000.000₺**'lik bir **ilk yatırım maliyetinin** oluşması beklenmektedir.

Ek olarak makine, ekipman ve tesisatların **yıllık bakımları** için, ilk yatırım bedellerinin %5'i oranında **410.000₺/yıl** maliyet öngörülmektedir.

Tesis İnşaatı ve Altyapı, Ekipman ve Makinalar	Tahmini Maliyet	Açıklamalar
Fiziksel bina inşaatı	₺3.000.000	Çelik konstrüksiyon, beton, güvenlik kaplamaları
Depolama alanları	₺800.000	Mühimmat, kimyasal ve atık bölmeleri
Elektrik, su, doğalgaz, havalandırma vb.	₺700.000	Elektrik tesisatı, su arıtma, basınçlı hava, HVAC
Mühimmat Sökme Sistemleri	₺2.000.000	Robotik kollar, mekanik mühimmat açma tezgâhları
Kimyasal Bertaraf Üniteleri	₺2.000.000	Kimyasal nötralizasyon reaktörleri, kimyasal çözeltiler
Yüksek Sıcaklık Yakma Fırını	₺2.500.000	CS kimyasalı ve piroteknik bileşenlerin güvenli yakımı
Gaz Arıtma & Scrubber Ünitesi	₺1.000.000	Yakma sonrası çıkan gazları temizleyen filtre sistemleri
Toplam	₺ 12.000.000	

Yıllık Kâr / Zarar Tahmini

Gelir / Gider Kalemi	Tutar	Açıklama
İnşaat ve Tesis Kurulum Giderleri	-₺ 12.000.000	Bu bedelin SSB / MSB / NATO / EU ödenekleri ile yatırım teşviki kapsamında alınabileceği varsayılmıştır
Personel Giderleri (yıllık)	-₺ 4.320.000	Ek 8 teknisyenin yıllık maaş giderleri (45.000₺/ay × 8 kişi × 12 ay)
Eğitim Giderleri (yıllık)	-₺ 212.500	Ek 8 teknisyenin yıllık eğitim giderleri
Ekipman Bakım Giderleri (yıllık)	-₺ 410.000	Fiziksel bina ve depolar hariç, ekipman, makine ve tesisat için yıllık bakım giderleri toplamının yıllık %5'i oranında hesaplanmıştır (8.200.000₺ × %5)
Toplam Yıllık Gelirler	-₺ 4.942.500	
Geri kazanımı yapılacak metalden tahmini gelir	₺ 490.050	55 ₺ / kg × 99 g × 90.000 adet × 1 kg / 1000 g
Ayıklanan Mühimmat Başına Hizmet Bedeli	5%	Mühimmatın tahmini satış bedeline oranı
Ayıklanan Mühimmat Toplam Hizmet Bedeli	₺ 5.827.500	1.295₺/adet × %5 × 90.000 adet
Toplam Yıllık Gelirler	₺ 6.317.550	
Yıllık Toplam Kâr / Zarar	₺ 1.375.050	

Yukarıda özetlenen hesaplamaların detayları aşağıda verilmiştir.

Hesaplanan Kalem	Değer	Birim	Hesaplama Açıklaması
------------------	-------	-------	----------------------

Metal Ağırlığı

Ortalama (Ø40mm Çaplı) Mühimmat Ağırlığı	180	gram	MKE 230g, Aksav 188g, Condor 150g değerlerine göre varsayılmıştır
Metal Ağırlığı (%55)	99	gram	Ortalama mühimmatın %55'inin metalden geldiği varsayılmıştır (180 g × 55%)

Hurda Değeri

Hurda Metal Fiyatı Ort.	55	₺/kg	Alüminyum ve paslanmaz çelik için Mart 2025 ortalama varsayım değeridir
-------------------------	----	------	---

Envanter Varsayımları

Toplam polis + jandarma sayısı	350.000	personel	Tahmini değerdir
Çevik kuvvet oranı	8%		Tahmini değerdir
Çevik kuvvet sayısı	28.000	kişi	350.000 kişi × 8%
Özel hareket sayısı	5.000	kişi	Tahmini değerdir
Kişi başı rutin taşınan CS göz yaşartıcı mühimmat	2	adet	Tahmini değerdir
Kişi başı yedek/depo stoku	3	adet	Tahmini değerdir
Toplam CS Mühimmatı	165.000	adet	(28.000 + 5.000) kişi × 5 adet

Yıllık kullanım

Yılda yaşanan olay sayısı	500	olay	
Olay başına kullanım adedi	30	adet	
Toplam yıllık kullanım	15.000	adet	500 × 30

Mühimmat Ayıklama Varsayımı

Raf Ömrü	5	yıl	Mühimmat kapsülü üzerinden okunmuş değerdir
5 yılda tahmini kullanım adedi	75.000	adet	15.000 adet/yıl × 5 yıl
Mühimmat ayıklamaya gelmesi beklenen	90.000	adet	165.000 adet – 75.000 adet

<u>Ortalama Mühimmat Bedeli</u>	1.295	₺/adet	10-50\$ arasında mühimmatlar bulunduğundan tahmini 35\$ ortalama karşılığı ₺
--	-------	--------	--