

KOK Stok Alanı Merkim Sahası, Kocaeli, Türkiye

**Ayrıntılı Saha İncelemesi/Değerlendirmesi, İşletme
Planlaması, Çevre/Güvenlik Tedbirleri Değerlendirmesi,
Eğitim ve KOK (Kalıcı Organik Kirleticiler) Giderimi ile
İlgili Teknik Denetim Desteği**

**Görev 2: Saha Tanımlama Araştırması ve Değerlendirme
Raporu**

23 Ocak 2017

KOK Stok Alanı Merkim Sahası, Kocaeli, Türkiye

**Ayrıntılı Saha İncelemesi/Değerlendirmesi, İşletme
Planlaması, Çevre/Güvenlik Tedbirleri Değerlendirmesi,
Eğitim ve KOK (Kalıcı Organik Kirleticiler) Giderimi ile
İlgili Teknik Denetim Desteği**

Görev 2: Saha Tanımlama Araştırması ve Değerlendirme Raporu

Sorumluluk

Başlık:	KOK Stok Alanı Merkim Sahası, Kocaeli, Türkiye
İşveren:	UNDP Türkiye
Proje Müdürü:	Jan-Willem Knecht
Yazar(lar):	Boudewijn Fokke, Guido van de Coterlet (Tauw), Saniye Onur, Melahat Özoğlu (Armada)
Ölçme ve inceleme faaliyetlerinin yürütülmesi:	Boudewijn Fokke (Tauw), Guido van de Coterlet (Tauw), Necdet Altay (Armada), Birkan Erdem (Armada), Onur Çiçek (Armada), Ema Harita (3D tarama), Intergeo (Betondan karot alma)
Proje numarası:	1239389
Sayfa sayısı:	84 (ekler hariç)
Tarih:	23 Ocak 2017
İmza:	Bu belge, yetkili proje yönetiminin açık onayı ile yayımlanmıştır.

Baskı bilgisi

Tauw tarafından yayımlanmıştır.
BU Industry
P.O. Box 133
7400 AC Deventer
Hollanda
Telefon: +31 57 06 99 91 1

Bu doküman, işverenin bir varlığıdır ve daha önce belirtildiği amaç doğrultusunda işveren tarafından, fikri mülkiyet hakları çerçevesince kullanılabilir. Bu doküman ile ilgili her türlü telif hakkı Tauw'a aittir ve saklıdır. Tauw için ürünlerinin ve süreçlerinin kalitesi ve sürekli gelişimi en önemli önceliğe sahiptir. Tauw'da, aşağıda belirtilen kuruluş tarafından sertifikalandırılmış ve/ya da akredite edilmiş bir yönetim sistemi ile çalışma yapılmaktadır:

Referans R003-1239389GMC-beb-V02-NL

İçindekiler

Sorumluluk ve Baskı Bilgisi Error! Bookmark not defined.

1	Giriş	11
1.1	Genel Durum	11
1.2	Saha Tanımlama Araştırması ve Değerlendirme Raporu	12
1.3	Saha Tanımlama Araştırması ve Değerlendirme Raporunun Yapısı	12
2	Saha Arkaplanı	14
2.1	Saha Karakteristikleri	14
2.2	Coğrafya	18
2.3	Saha Geçmişi	20
2.4	HCH Üretimine İlişkin Bilgiler	21
3	Saha jeolojisi, hidrolojisi ve iklimi	23
3.1	Jeoloji	23
3.2	Jeohidroloji	24
3.3	İklim	24
4	Saha araştırma (etüt) geçmişi	25
4.1	IPEP – Bumerang raporu (Nisan 2005).....	25
4.2	Bağlantı Raporları (2005 – 2011)	25
4.3	Marmara Araştırma Merkezi – Klor Pestisit Analiz Çalışmaları (2013)	26
5	Türk mevzuatı ve uluslararası mevzuat	33
5.1	Tehlikeli atıklarla ilgili Türk mevzuatına genel bakış	33
5.2	Atık örnekleme ile ilgili uluslararası mevzuat.....	34
5.3	Örnekleme metodolojisi ve protokol	34
5.3.1	Torbalardaki atıkların kalitesi.....	36
5.3.2	Torbadaki atıklar için miktar tahmini	38
5.3.3	Variller	39
5.3.4	Zeminler	41
5.3.5	Duvarlar	42
5.3.6	Diğer malzemeler	43
6	Saha Araştırması	44
6.1	Arka plan	44

6.2	Sağlık ve güvenlik	44
6.3	Atıkların örneklendirilmesi ve değerlendirilmesi	44
6.3.1	Torbalar	44
6.3.2	Variller	48
6.4	Örnekleme ve yapının değerlendirilmesi	49
6.4.1	Duvarlar (Yapının blokları)	49
6.4.2	Zemin atıkları	50
6.4.3	Diğer malzemeler	52
7	Saha Analizleri	54
7.1	KOK pestisit atıkları	54
7.1.1	Al-West Laboratuvarlarında gerçekleştirilen tanımlayıcı atık analizleri	54
7.1.2	MAM Tübitak tarafından yapılan nihai atık kalite örneklemeleri	55
7.2	Yapı malzemelerinin kalitesi (MOST Laboratuvarları)	58
7.2.1	Zeminden alınan beton karot örnekleri	58
7.2.2	Depo zeminlerinin yanındaki yeraltı zemini	59
7.2.3	Duvarlar	61
7.3	KOK etkisi gözlenmeyen diğer malzemelerin analitik sonuçları	61
8	Stok Envanteri	62
8.1	KOK atıkları	62
8.1.1	Torbalardaki KOK atıkları	62
8.1.2	Varillerdeki KOK pestisit atıkları	63
8.1.3	Depo zeminlerinde bulunan KOK atıkları	63
8.1.4	Sahada bulunan diğer KOK pestisit atıkları	63
8.2	KOK pestisitlerinden etkilenen malzemeler	64
8.2.1	KOK pestisitlerinden etkilenmiş ambalaj malzemelerinin kalitesi ve miktarı	64
8.2.2	KOK pestisitlerinden etkilenmiş varillerin kalitesi ve miktarı	65
8.2.3	KOK pestisitlerinden etkilenmemiş varillerin kalitesi ve miktarı	66
8.2.4	KOK pestisitlerinden etkilenmiş zeminlerin kalitesi ve miktarı	66
8.2.5	KOK pestisitlerden etkilenmiş duvarların kalitesi ve miktarı	68
8.2.6	KOK'dan etkilenmiş diğer karışık malzemelerin kalitesi ve miktarı	71
8.3	KOK'tan etkilenmemiş yapı malzemeleri	71
8.4	Malzeme matriksi	73
8.5	Atıkların azaltılması için alınacak potansiyel önlemler	75
9	Atık sınıflandırması ve nihai KSM	77
9.1	Atık sınıflandırması	77
9.1.1	IMDG koduna göre atık sınıflandırması	79

9.2	Güncellenmiş Kavramsal Saha Modeli.....	79
9.3	Tamamlayıcı bilgiler	81
10	Sonuçlar ve öneriler	82
10.1	Genel	82
10.2	Atıklara dair özel bilgiler	82
10.3	Atık bertarafı	83
10.4	Toprak zemin ve yeraltı suyu	83
10.5	Nihai öneriler	83

Ekler

- 1 Fotoğraf raporu
- 2 Göreve dayalı risk değerlendirme ve katılım belgeleri
- 3 Atıklara ait kompozit örneklerle genel bakış
- 4 Atıklara ait örnekleme lokasyonları haritası
- 5 Varil envanteri
- 6 Varil envanter haritası
- 7 Atık miktar hesaplamaları
- 8 Depo ölçümleri
- 9 Bina Autocad çizimleri
- 10 Kavramsal Saha Modeli
- 11 Sahaya ait haritaların oluşturulması
- 12 AL-West laboratuvarına gönderilen atıklara ait analitik sertifikalar
- 13 AL- West laboratuvarına gönderilen asbestlere ait analitik sertifikaları
- 14 MOST Laboratuvarlarına gönderilen zeminlere ait analitik sertifikalar
- 15 MOST Laboratuvarlarına gönderilen yapı malzemelerine ait analitik sertifikalar
- 16 MOST Laboratuvarlarına gönderilen yüzey altı malzemelerine ait analitik sertifikalar
- 17 MAM Tübitak laboratuvarlarına gönderilen atıklara ait analitik sertifikalar
- 18 Merkim saha araştırması kayıt defteri

Referans R003-1239389GMC-beb-V02-NL

1 Giriş

Bu rapor, saha tanımlama araştırması ve değerlendirmesinin sonuçlarını içeren üçüncü bir teknik rapor niteliğinde olup Kasım ayının ilk ve 17 Kasım 2016 tarihleri arasında hazırlanmıştır. ‘KOK Salınımlarının Azaltılması Projesine bağlı olarak yasal olarak KOK giderimi - UNDP-TUR-RFP-PROJ(POPs)-2016/01’ kapsamında yürütülen “Kocaeli, Türkiye’de bulunan Merkim sahasının Ayrıntılı Saha İncelemesi/Değerlendirmesi, İşletme Planlaması, Çevre/Güvenlik Tedbirleri Değerlendirmesi, Eğitimi ve KOK (Kalıcı Organik Kirleticiler) Giderimi ve çevresel gürültü kirliliklerinin yok edilmesi ve restorasyonu ile ilgili Teknik Denetim Desteği için gerekli hizmetlerin koşulları” için hazırlanmış olan Teknik Şartname ile uyumludur.

1.1 Genel Durum

Tauw’in çalışmasının genel amacı, Kocaeli, Türkiye’de bulunan Merkim KOK-pestisitleri stoklama alanının temizlenmesi/restorasyonu ve KOK-pestisitlerinin bertarafı (mevcut GEF projesi finansmanı kapsamında yapılacaktır) için gerekli, temel teknik, operasyonel planlama ve çevre yönetimi dökümanlarına girdi olması adına Merkim sahasındaki KOK pestisitlerinin ve kullanım dışı atıkların ayrıntılı bir değerlendirmesinin yapılmasıdır (işveren tarafından stok sahasının temizlenmesinin ardından yapılacaktır). Bu çalışma, Merkim sahasındaki KOK-pestisit stoklarını bertaraf ederek küresel çevre faydalarını optimize etmek için gerekli girdiyi sağlayacaktır.

Bu çalışmanın elde edilen amaçları, faydalanıcı için şu konularda gelişme sağlamaktır:

- Merkim deposunda bulunan KOK- pestisitleri atık miktarının ayrıntılı tahmini
- Merkim deposunun temizlenmesi için operasyonel tasarım
- Merkim deposundan KOK-pestisit atıklarının ve kullanımı bitmiş kalıntı atıkların çevreye duyarlı bir biçimde yeniden paketlenmesi ve bertaraf edilmesi için gerekli faaliyetlerin ihale edilmesinde ihale şartnamesi ve teklif tanımları
- Merkim deposunun bünyesinde bulunan ve gelecekte olası yıkım atıkları olacak tehlikeli ve tehlikesiz atıkların ayrıntılı olarak miktarlarının belirlenmesi
- Merkim deposunun temizlenmesi ve yıkımı için operasyonel tasarım
- Gelecekte potansiyel kullanımın gerekeceği durumlarda Merkim sahası için toprak ve zemin ıslahı için tavsiye edilen genel bir kapsam

İlave proje hedefleri ise şunlardır:

- Ulusal düzenleyici ve uluslararası koruyucu tedbir şartlarını karşılamak adına çevresel değerlendirme dökümantasyonu
- Merkim saha çalışmaları için gerekli eğitim programları
- Merkim saha çalışmalarının uygulanması esnasında yerinde teknik denetim

1.2 Saha Tanımlama Araştırması ve Değerlendirme Raporu

Bu Görev, Merkim alanının detaylı araştırmasıyla ilgilidir. Bu Görev 2'nin amacı, saha düzeni ve atıl durumda olan KOK-pestisit stoklarının ve atıklarının miktar ve tiplerini doğru bir şekilde tanımlamaktır. Görev 2'nin yaklaşımı, dört ayrı Alt Görev'ten oluşur. Görev 2 çıktısı, Görev 3 ve stoklar için nihai bertaraf faaliyetlerini de kapsayan UNDP ihalesi için bir girdi niteliğindedir.

Görev 2 aşağıda belirtilen alt görevlere ayrılmıştır:

- Alt Görev 2.1 Stok deposu ve çevresindeki stokların envanteri
 - Bu Görevin amacı, 'yapıların ve alan sınırlarının fiziksel boyutlarını tam olarak tanımlamak ve söz konusu stokların yerini belirlemek'
- Alt Görev 2.2 Stoklanan malzemenin tanımlayıcı olarak analitik karakterizasyonu
 - Bu Alt-Görev'in amacı, sahada bulunan atıkların niteliği, bileşimi ve özellikleri hakkında yeterli bilgi edinmektir.
- Alt Görev 2.3 İlgili yüksek konsantrasyonlu ve arta kalan tehlikeli atık miktarının kapsamının tahmini
 - Bu görevin amacı, KOK pestisitleri ile ilgili inşaat malzemelerinin miktarını değerlendirmektir.
- Alt Görev 2.4 Saha Tanımlama Araştırması ve Değerlendirme Raporu
 - Bu görevin amacı, Görev 2'nin sonuçlarını açık ve kapsayıcı bir biçimde belgelemektir.

Görev 2 için saha çalışması hazırlığı, 1 Kasım 2016 tarihinde başlamış, yerinde çalışmaların başlamasıyla birlikte Ekim ayı sonunda start verilmiştir. Saha çalışmaları 17 Kasım'da tamamlanmıştır. Laboratuvar analizlerine ise 18 Ocak 2017 tarihine kadar nihai şekli verilmiştir.

1.3 Saha Tanımlama Araştırması ve Değerlendirme Raporunun Yapısı

Bölüm 1'deki bu tanıtımı takiben Bölüm 2'de, saha geçmişi ve sahanın coğrafyası ve doğrudan çevresi sunulmaktadır. Saha jeolojisi, hidroloji ve iklim Bölüm 3'te detaylandırılmıştır. Daha önce yürütülen saha araştırmalarına genel bir bakış Bölüm 4'te sunulmuştur. Bölüm 5 Tehlikeli atıklarla ilgili Türk ve uluslararası mevzuatın bir özetini sunar ve örnekleme protokollerini içerir. Saha araştırmasının sonuçları Bölüm 6'da analitik sonuçları içeren tablolar biçiminde sunulmuştur.

Kirlenmiş olan tüm maddelerin tam bir envanteri Bölüm 8'de verilmiş olup sonraki bölümde resmi atık sınıflandırması verilmiştir. Son bölüm olan Bölüm 10 ise, tehlikeli atıkların ve yapı malzemelerinin toplanması ve bertaraf edilmesi ile ilgili sonuçları ve önerileri içermektedir.

2 Saha Arkaplanı

Bu bölüm, sahanın ayrıntılı bir geçmişi ve coğrafi özelliklerini sunmaktadır. Başlangıç Raporunda verilen bilgilerin güncellenmiş halidir.

2.1 Saha Karakteristikleri

Merkim sahası yaklaşık 8,000 m² büyüklüğündedir ve asfaltlanmamış dış alanlarla çevrili 6 birbirine bağlı depodan oluşmaktadır. Sahanın tamamı 3 m yüksekliğinde dikenli tel çit ile iyi durumda çevrelenmiştir. 2016 yılından itibaren birbirine bağlı depolara bir ana giriş vardır, diğer tüm giriş kapıları mühürlenerek kapatılmıştır. Deponun ana girişi dışındaki dış duvarlar ve kapılar çevredeki koku rahatsızlığını azaltmak için köpük betonla kapatılmıştır.

Birbirine bağlı 6 deponun, 4'ünde yaklaşık 7 m yüksekliğinde tavanlar ile aynı yapılandırma (20 x 30 m) bulunmaktadır. İki adet en Kuzeyde yer alan depolar boyut olarak daha küçüktür (20 x 20 m). Depo numaralandırmasında bazı karışıklıklar bulunmaktadır. Depoların dışında boyanarak verilmiş Numaralar 1'den 5'e kadardır. Daha önceki raporlarda depoların 1'den 6'ya kadar numaralandığı belirtilmiştir. Bunun nedeni 1 ve 2 no.lu deponun iki ayrı depo olarak ayrılmış olmasından kaynaklıdır. Depolara numara veren boyacılar ikisini tek bir depo gibi algılamışlardır. Raporlamamızda önceki araştırmalarla karışıklığı önlemek için 6 depo numarası kullanılmaya devam edilmiştir.

Aşağıdaki tablo (tablo 2.1), tek tek depolar hakkında ayrıntılı bilgi vermektedir.

Tablo 2.1 Depoların tanımlanması

Depo	Genişlik (m)	Uzunluk (m)	Yükseklik (m)*	Alan (m ²)	Tanımlama	Fotoğraf
1	10	16.5	3.5**	165	En kuzeyde yer alan depodur. . Metal çatı kirişleri üzerine asbestli düz bir çatısı vardır. Duvarlar çimento blokludur olup, Kuzeydoğu duvarının bir kısmı eksiktir ve oluklu demir sacarla değiştirilmiştir. Depo 1 beton zeminlere sahiptir. Depo 2'de bulunan yıkılmış duvar aracılığıyla depoya giriş sağlanmaktadır.	

Depo	Genişlik (m)	Uzunluk (m)	Yükseklik (m)*	Alan (m ²)	Tanımlama	Fotoğraf
1b	6.3	5.2	4.6**	32.8	1 no.lu Deponun yanında bulunan küçük binadır. Asbestli eğimli bir çatısı bulunmaktadır. Duvarlar çimento blokludur. Binanın ortasında 3.6 x 2.6 m ve derinliği 1 m olan bir çukur var. Çukur kısmen inşaat atıklarıyla ve kısmen KOK pestisitleri ile doldurulmuştur. Köşede, eski bir telefon veya elektrik direği bulunmaktadır.	
1c	6.3	5.2	3.5***	32.8	Boş ve tamamen kapalı küçük bir binadır. Bina mühürlendiği için herhangi bir kapıdan erişilemez. Metal çatı kirişleri üzerine asbestli düz bir çatısı vardır. Işık içeri girdiğinde çatı bulunmayan küçük bir kapalı köşe vardır.	
2	20	20	8.1	400	Kuzeyden ikinci depo, depo konfigürasyonu 3-6 no.lu depolara benzer, ancak ebat biraz daha küçüktür. Asbestten yapılmış eğimli bir çatı ve metal kirişleri vardır. Duvarlar, betonarme çerçeveli beton bloklardır. Deponun ortasında bir yeraltı suyu ekstraksiyon kuyusu bulunmaktadır (bkz. Şekil 2.1). Kuyu zayıf kaplıdır ve 80 cm'lik bir çapa ve en az 11.5 m'lik bir derinliğe sahiptir. Küçük bir çukur, muhtemelen eski pompa baseni, kuyunun yanında bulunur. Çukur KOK pestisitlerle doludur.	

Depo	Genişlik (m)	Uzunluk (m)	Yükseklik (m)*	Alan (m ²)	Tanımlama	Fotoğraf
3	20	30	Yan 5.5 Sırt 8.5	600	En kuzeyde yer alan ikinci depodur. İnsanların giriş yapabildiği normal kapı ve 4 x 4 m'lik metal sürgülü bir kapı ile dışarıdan erişebilen, tek depodur. Depo tamamen mühürlüdür ve gün ışığı girmemektedir. Asbestten yapılmış eğimli bir çatısı ve metal kirişleri vardır. Duvarlar betonarme çerçeve ile güçlendirilmiş çimento bloklardır. Depo, döşeme ile yapılmış beton zemine sahiptir. 3 ve 4 nolu depolar arasında, asbest levhaları ve oluklu demirden yapılmış dar bir koridor vardır. Bu koridor, beton zemin üzerine inşa edilmiş ancak zemin 3 ve 4 no.lu depolardan 10-15 cm daha düşük olduğu için saf pestisitler ve asbest ile kontamine olmuş toprakla yükseltilmiştir.	
4	20	30	Yan 5.5 Sırt 8.5	600	En güneydeki üçüncü depodur. Metal çatı kirişleri üzerinde asbestten yapılmış eğimli bir çatısı vardır. Duvarlar, betonarme çerçevelerle güçlendirilmiş beton bloklardır. Depo genel olarak iyi durumda beton zeminlere sahiptir. Batı tarafında bir tane mühürlü 4 x 4 m metal kapı vardır.	

Depo	Genişlik (m)	Uzunluk (m)	Yükseklik (m)*	Alan (m ²)	Tanımlama	Fotoğraf
5	20	30	Yan 5.5 Sırt 8.5	600	En güneyde yer alan ikinci depodur. 4 no.lu Depo ile benzer bir konfigürasyona sahiptir.	
6	20	30	Yan 5.5 Sırt 8.5	600	En güneyde yer alan depodur.4 no.lu Depo ile benzer bir konfigürasyona sahiptir. Depo, Doğu tarafında 4 x 4 m boyutlarında metal erişim kapılarına sahiptir.	
Toplam				3,030.6		

* Yaklaşık yükseklik

Dikkatli ölçümlerden sonra depoların daha önceki araştırmalarda ve bu görevin başlangıç raporunda bildirilenlerden biraz daha büyük olduğu sonucuna varılmıştır. Depoların ayrıntılı ölçümleri Ek 8'deki kesit çizimlerde verilmektedir.

Sahada üç aktif yer altı suyu çıkarma kuyusu bulunmaktadır. Bir kuyu, site girişinin hemen kuzeyinde (bakınız Şekil 2.1), ikinci kuyu arındırma ünitesi alanının (3 ve 4 nolu depolar arasında) girişinde ve üçüncü kuyu, sitenin güney ucunda yer almaktadır. Kuyular, çelikten yapılmış kapalı devre kuyularıdır. Çıkartılan su, Koruma Klor Alkali San. ve Tic. A.Ş Kimyasal Fabrikası 'nda işlenmek üzere kullanılır. Depo 2'de kullanılmaya uygun olmayan eski bir yeraltı suyu çıkartma kuyusu da mevcuttur.



Şekil 2.1 Su çıkartma kuyusu (solda) ve 2 nolu depoda bulunan kapalı alan kuyusu (sağda).

1c no.lu Binanın dışında küçük bir yeraltı depolama alanı (muhtemelen eski bir fosseptik deposu) bulunmaktadır. Binaların resimleri ve ana saha özellikleri fotoğraf raporunda (Ek 1) yer almaktadır.

Bütün binalar havadaki partikül ve kokuları sınırlandırmak için çimento ile karıştırılmış poliüretan köpük ile mühürlenmiş ve kapatılmıştır. Kasım 2016'da yapılan ziyarette binaların çatı ve oluklarında sızıntılar saptanmıştır. Özellikle çeşitli depoların kenarlarında, çatı ve oluklar tamamen çürümüş durumdadır ve etkili bir şekilde çatıya düşen neredeyse tüm yağmuru depoya ve atıklara akıtmaya başlamıştır.

Ayrı bir not olarak, arazi çalışmaları sırasında edindiğimiz deneyimlerimize dayanarak bu bina bir yangın tehlikesi olarak görülmektedir. Bunun ana sebepleri şunlardır:

- Ölü yeşillik ve çam iğneleri olan açık yeşil alanlar kuru dönemlerde kolayca alev alabilirler
- Özellikle 4 ve 5 nolu depolarda boş kağıt torbalarının bulunması durumunda, açık çatı ile kombinasyon halinde kolayca alev alabilir.
- Hatalı elektrik kablolarından kaynaklanan önceki yangın olayları
- Ana kayan kapı elle değil makinelerle açılabilirdiğinden, 3 nolu depoya zor erişim sağlanması.

2.2 Coğrafya

Saha, Batı Türkiye'nin Kocaeli ili, Derince kentinin Şirintepe Bölgesi'nde bulunmaktadır. Derince, İzmit Körfezi'nin kuzey kıyısında yer alan bir kıyı kentidir (bkz. Şekil 2.2). Sitenin resmi adresi Deniz Mah., Petrol Ofisi Caddesi, Derince-Kocaeli, kadaströ bilgisi ise, 73 no'lu yerleşim, 50 no'lu arsa, 34 no'lu parseldir.

Sahanın yaklaşık yüksekliği deniz seviyesinden 4 - 5 m yüksekliğindedir. Tesisin kendisi bir sanayi bölgesine giriş yolunun bir cebinde bulunur (bkz. Şekil 2.3). Alan nispeten düz, 250 m güneyde İzmit koyuna doğru biraz eğimlidir. En yakın tepeler, sahanın yaklaşık 2 km kuzeyindedir. Sahanın



Şekil 2.3 Merkim Sanayii Depolama Sahası ve yakın çevresi (Kaynak: Google Haritalar, 20 Ekim 2016, Kuzey, resmin üst sol tarafıdır.)

2.3 Saha Geçmişi

Depo Altmışlarda (şu an Merkim deposu olarak da bilinir) inşa edilmiştir. Başlangıçta tarım ilaçları, DDT ve Lindan (HCH) ve kostik soda içeren pestisitler gibi kimyasallar üreten Koruma Klor Alkali Sanayii ve Tic A.Ş.'nin bir parçasıydı. Bu dönemde depoda gerçekleşen kesin faaliyetler hakkında sınırlı bilgi bulunmaktadır. Deponun konfigürasyonuna göre muhtemelen sıvı olmayan pestisitlerin veya bunların yan ürünlerinin torbalanma ve depolanma işlemleri de burda yapılmıştır.

Depo, seksenlerin sonunda kimyasal fabrika operasyonlarından ayrılmıştır. 1985 yılında fabrika yeni sahibine satılmıştır. Mevcut depolama alanı 1991 yılında Merkim Endüstriyel Ürünler A.Ş. tarafından satın alınmıştır. 1991'den beri depoda hiçbir endüstriyel faaliyet yapılmamıştır. Resmi olarak 2003 yılında Çevre Bakanlığı tarafından kapatılmış ve mühürlenmiştir. 2003-2005 döneminde, depodaki variller yeniden paketlenme amacıyla kullanılmak üzere toplanmıştır. O zamandan beri bu variller kısmen KOK pestisitleri ile doldurulmuştur. 2008-2013 döneminde KOK atıklarının yeniden paketlenmesi ve ihracatı gerçekleştirilmiştir. Bu çabalara yönelik ekipman hala 3 ve 4'ü depolarda mevcuttur. Toplamda 512.4 ton KOK-pestisit atığı yeniden paketlenmiş ve yakma amacıyla Almanya'ya gönderilmiştir. Tablo 2.2, yeniden paketlenmiş ve yüksek Sıcaklık yakılmasıyla atılmak üzere taşınan stokların tarih ve miktarlarını içermektedir. Bu girişimlerin tamamı Merkim Endüstriyel Ürünler A.Ş. tarafından gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2.2 2008 - 2013 yılları arasında yüksek sıcaklıkta atık yakımı ile Merkim sahasından uzaklaştırılan atıklar

Tarih	Miktar (kg)
21-07-2008	20.560
24-07-2008	41.140
24-09-2008	24.800
23-12-2008	104.060
15-01-2009	51.800
8-06-2009	48.480
24-09-2009	23.560
06-10-2011	20.000
27-10-2011	20.000
07-11-2011	18.000
24-07-2012	20.000
22-10-2012	40.000
18-12-2012	40.000
23-01-2013	40.000
Toplam	512.400

2013/2014 yıllarında depoların dış tarafı, havadaki partiküllerin ve bölgeden çıkan kokunun azaltılması amacıyla betonla (beton köpük veya benzeri ürün) karıştırılmış poliüretan köpük kullanılarak mühürlenmiştir.

2.4 HCH Üretimine İlişkin Bilgiler

HC üretimi ile ilgili temel bilgi, Ocak 2006'da John Vijgen Uluslararası HCH ve Pestisit Derneği tarafından yayınlanmış 'Lindan HCH İzomer Üretiminin Mirası' raporundan elde edilmiştir. Aşağıda, HCH'nin arkasındaki üretim sürecine ilişkin bu rapordan bir özet verilmiştir.

HCH üretimi için ham maddeler, benzen ve klorindir. Benzen serbest radikal koşullarında klorlanır ve klor, teknik olarak HCH oluşturmak için benzen halkasının 'çift sınırlarına' eklenir. Teknik amaçlı HCH, ağırlıklı olarak, Yunan harfleri α , β , γ , δ ve ϵ ile gösterilen çeşitli stereo izomerlerin bir karışımından oluşur. Benzenin klorlanmasından elde edilen ham ürün yaklaşık % 14 γ -HCH ve % 86 oranında inaktif izomerler, yani % 65-70 α , % 7-10 β , yaklaşık % 7 δ , % 1-2 ϵ -HCH ve 1 -2 % diğer bileşenler içermektedir.

Uygulamada bu reaksiyon, klorun, benzen fazlasının olduğu bir konsantrasyonda benzen içinde çözülmesi ile gerçekleştirilir. Solüsyon daha sonra yüksek ultraviyole içeriğine sahip yoğun ışık kaynakları tarafından ışınlanarak ince tabaka bir foto reaktörden geçirilir. Benzen fazlalığı nedeniyle oluşan ürün daha yüksek sıcaklıklarda çözünür.

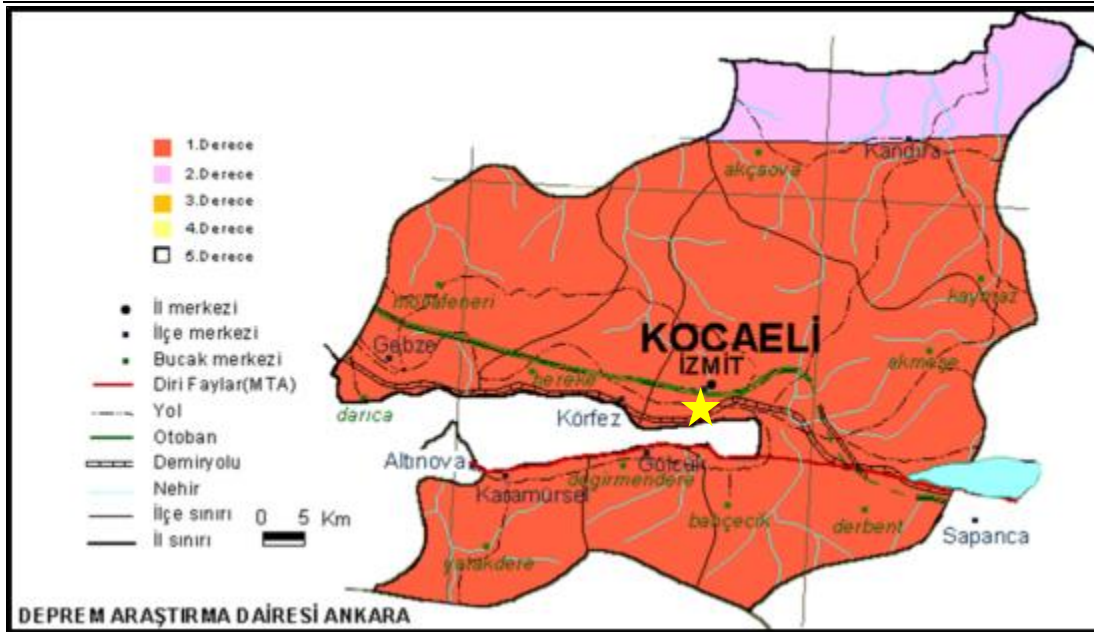
Ürünün aldığı çok güçlü ve rahatsız edici koku, teknik amaçlı HCH'yi besin ürünleri üzerinde pestisit olarak kullanmak için kullanışsız hale getirmektedir. Bu istenmeyen etkiyi ortadan kaldırmak için teknik amaçlı HCH % 99 γ -HCH içeren bir materyal olan Lindan oluşturmak üzere işlenir. Bu işlem, teknik amaçlı HCH'nin metanol ile 15-25 °C'de ekstre edilmesiyle gerçekleştirilir ve çözünmemiş inaktif izomerler filtrelendir. Teknik ürün içerisinde orijinal olarak mevcut bulunan tüm gama-HCH'yi ihtiva eden geri kalan çözültiden, metanol 80 -100 °C'de damıtılır. Soğutulduktan sonra, gama-HCH konsantre çözültiden kristalleşir. Metanol ve ana likörler geri dönüştürülür ve ham gama-HCH, gerekli saflık elde edilinceye kadar bir dizi kristalleştirme işlemi ile daha da saflaştırılır. Lindan'ın üretimi büyük miktarlarda izomer atıklar yaratmaktadır. Toplam atık miktarı, Lindan çıktısının yaklaşık 8 katı kadardır.

3 Saha jeolojisi, hidrolojisi ve iklimi

3.1 Jeoloji

Jeolojik olarak Derince beldesi, Ordovisiyenden Karbonifer'e uzanan iyi gelişmiş, metamorfik ve az deforme olmuş Paleozoik sedimenter istifile karakterize bir konumda olan İstanbul Jeolojik bölgesinde bulunmaktadır. Üst Permiyen ile Triyas yaşlı kıtasal kırmızı yatakları arasında büyük bir uyumsuzlukla kaplanmıştır. Sahanın bulunduğu kıyı şeridinin hemen yanındaki düz alan antropojenik olarak alüvyon, karasal, sedimanter kaya şeklinde sınıflandırılır. Muhtemelen geç Pleistosen deniz terası veya kum ve siltten oluşan Kuvaterner yaşlı alüvyon yatağıdır. Bu düz alanların yükseltilmesi bölgede karşılaşılan yaygın bir uygulamadır.

İzmit körfezinin kuzey kıyısında yer alan Derince beldesi, koyun en derin kesiminde yer alan Kuzey Anadolu Fayı'na (KAF) yakındır. Kuzey Anadolu Fay hattı aktif bir fay hattı olup, 1999 yılında son büyük deprem meydana gelmiştir (İzmit Depremi 7.6 moment büyüklüğünde). Saha, 1. derece deprem bölgesinde bulunmakta olup, depremlerden doğrudan etkilenmektedir.



Şekil 3.1 Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası (Afet ve Acil Durum Yönetim Kurumu, Kuzey şeklin üst kısmıdır)

Bölgenin jeolojik haritası Ek 11'de yer almaktadır.

3.2 Jeohidroloji

Bölgesel hidroloji komşu bir tank depolama sahasında (OMV Petrol Ofisi) yer alan ekstraksiyon kuyularından bilinmektedir. Bölgedeki yeraltı sularının statik seviyesi yüzeyden 2 - 7 m aşağıda bulunmaktadır. Dinamik yeraltı suyu seviyesi yüzeyin 1 - 30 metre aşağısındadır. Komşu bölgedeki çukurların çoğu yüzeyden 1.0 ve 3.8 m arasında yeraltı suyu seviyesine sahiptir. Bu kuyular, (kısmen) Merkim mevkiinden akış aşağı ve eğim aşağı olarak konumlanmışlardır.

Depo 2'deki bulunan yerinde- kuyu, yerden 9.5 m aşağıda etkili bir şekilde deniz seviyesinin altında olacak bir yer altı suyu seviyesine sahiptir. Bu bilgi, yer altı suyu için üç ekstraksiyon kuyusu bulunmasıyla birlikte, yer yüzeyinin geçirgenliğinin, yüksek hızlarda Kuzeyden güneye doğru yeraltı suları akış yönünde yüksek olacağına işaret etmektedir.

3.3 İklim

Merkim sahası, nemli, subtropikal iklimine (Köppen iklim sınıflaması Cfa) sahip İzmit bölgesinde yer almaktadır ve sahada Akdeniz etkileri önemli oranda gözlenmektedir. Yazlar sıcak ve çok nemli, Temmuz ve Ağustos aylarında ortalama maksimum sıcaklık 29 °C civarındadır. Kışlar serin ve nemlidir, en düşük ortalama minimum sıcaklık yaklaşık 3 °C'dir. Yağış yüksektir ve yıl boyunca oldukça eşit dağılım gösterir ve sonbahar, kış ve baharda en ağır şekilde yaşanmaktadır. Kar yağışı Aralık ve Mart ayları arasında nadir değildir. Tablo 3.1 aylık ortalama sıcaklığı Celsius cinsinden, yağış miktarı ise mm cinsinden vermektedir.

Tablo 3.1 İzmit için iklim istatistikleri (Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü)

Aylar	Ocak	Şub.	Mart	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem.	Ağus.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Toplam
Ort. Sıcaklık (C°)	6.2	6.5	8.6	13.0	17.4	21.8	23.8	23.6	20.1	15.9	8.3	5.4	10.93
Yağış (mm)	91.3	74.9	72.0	55.3	45.9	50.4	39.2	54.2	50.6	94.5	87.2	107.8	823.3

Bölge için genel rüzgar yönü kışın Kuzey ve Kuzeydoğudan, yaz aylarında çoğunlukla Kuzey doğudan gelmektedir.

4 Saha araştırma (etüt) geçmişi

Çalışma Planının Ek 1'i (Tauw Referans R001-1239389BFF-beb-V04-NL), 2005 ve 2013 yılları arasında yürütülen saha incelemeleri ve saha envanterlerinin ana sonuçlarına genel bir bakış sunmaktadır. Bu bölüm verilere ilişkin ön çıkarımlar ve ham verileri sağlamaktadır. Çalışma kapsamında aşağıdaki raporlar gözden geçirilmiştir:

1. IPEP - Derince, Kocaeli Pestisit Stokları, Bumerang (Nisan 2005)
2. Link Muayene Uzmanlık Hizmetleri A.Ş. - rapor GL-1212/05 (21 Kasım 2005)
3. Bağlantı Araştırma Raporu (09 Aralık 2011)
4. Araştırma raporu ITS. Caleb Brett / Denis Survey S.A. (9 Aralık 2011)
5. Marmara Araştırma Merkezi - Klor Pestisit Analizi Merkim Endüstri Ürünleri A.S.'nin örneklerinde (hammadde, toprak, duvar ve su) yapılan çalışmalar (28 Kasım 2013)

4.1 IPEP – Bumerang raporu (Nisan 2005)

IPEP Bumerang raporu, saha inceleme geçmişi için iyi bir başlangıç noktası sunmaktadır. Depoların mühürlenmesinden önceki dönemin resimlerini de içeren, sahanın ayrıntılı bir fiziksel tanımını sağlamaktadır. Saha malikliğinin ayrıntılı bir incelemesi, son 30 yılda mülkiyet değişiklikleri ve bölgede pestisit üretimi geçmişini görmenizi sağlar. Rapor, şimdiye kadar bu projede ortaya çıkarılamamış olan 2004 yılından kalma başka belgelere atıfta bulunmaktadır. Rapordaki analitik veriler, haritalarda örnekleme yerleri eksik olduğu için en iyi gösterge niteliğindedir.

4.2 Bağlantı Raporları (2005 – 2011)

Link Muayene Uzmanlık Hizmetleri A.Ş., atık miktarlarının ilk değerlendirmesiyle ilgili olarak iki rapor hazırlamıştır. 2005 yılında hazırlanan rapor, saha ölçümlerini içermekte olup, 2011 raporu esasen 2005 raporunun bir güncellemesidir.

2005 ve 2011 envanterleri arasında belirgin bir fark vardır (bkz. Tablo 4.1 ve 4.2). 2011'de yaklaşık olarak 700 ton daha az KOK pestisitleri gösterilmiştir. 2005 ve 2011 envanterleri arasındaki fark çoğunlukla saha sahibi tarafından elden çıkarılan bertaraf faaliyetlerinden (tablo 2.2'ye bakınız) ve KOK pestisitlerinin miktarlarını tahmin etmek için kullanılan farklı bir özgül ağırlıktan kaynaklanmaktadır. Buna ek olarak, 2011 envanteri sırasında, varillerde paketlenmiş hiçbir KOK-pestisiti bulunmamaktadır.

Ayrıca, 3, 4, 5 ve 6 no.lu depolar için LINK raporlarının ölçümleri yanlıştır. Deponun büyüklüğü 25 x 20 m değil 30 x 20 m.'dir.

İnceleme raporu ITS. Caleb Brett / Denis Survey S.A. (9 Aralık 2011) aslında 2011 Link raporuyla aynı niteliktedir.

Tablo 4.1 2005 – 2011 yıllarına ait geçmiş KOK-pestisit stok envanterleri

Depo	2005 Envanteri				2011 Envanteri			
	Varil no.	Variller (ton olarak ağırlık)	Torbalar hacim (m ³)	Torbalar (ton olarak ağırlık)	Varil no.	Variller (ton olarak ağırlık)	Torbalar hacim (m ³)	Torbalar (ton olarak ağırlık)
1	84	13	94.5	84	Mevcut değil	0	69.3	57
2	688	103	106.5	102	Mevcut değil	Mevcut değil		Mevcut değil
3	928	139	120	120	Mevcut değil	Mevcut değil		Mevcut değil
4	0	0	400	384	Mevcut değil	0	633.15	527
5	0	0	456	438	Mevcut değil	0	456	380
6	0	0	1650	1,584	Mevcut değil	0	1650	1,375
Toplam	1,700	255	2,827	2,712	Mevcut değil	0	2,808.45	2,339

Tablo 4.2 Özgüll ağırlık ve hacimsel denkleştirme kullanılarak yapılan geçmişteki KOK-pestisit stokları

Birim	Miktar	Ağırlık/birim kg	Hacimsel denkleştirme	Özgülağırlık kg/dm ³	Toplam ağırlık tons
2005 envanteri					
Varil	1,700 adet	150	Mevcut değil	Mevcut değil	255
Torba	2,827 m ³	Mevcut değil	0.8	1,200	2,712
2011 envanteri					
Varil	Mevcut değil	Mevcut değil	Mevcut değil	Mevcut değil	Mevcut değil
Torba	2,808.45 m ³	Mevcut değil	1	0,833	2,339

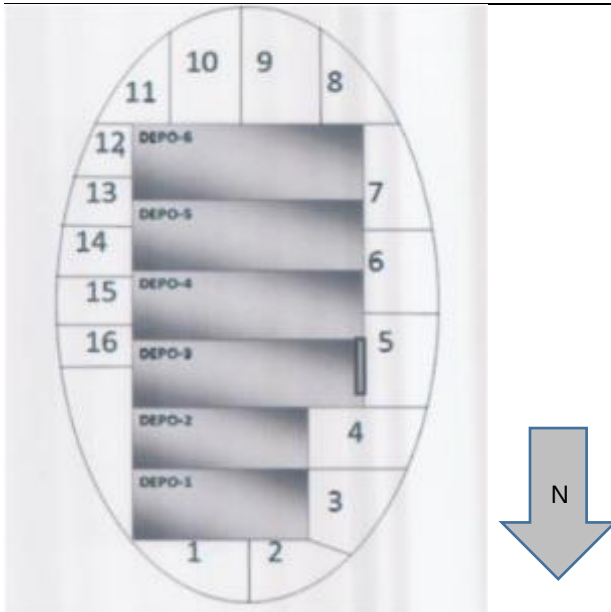
4.3 Marmara Araştırma Merkezi – Klor Pestisit Analiz Çalışmaları (2013)

2013 yılında UNDP, bölgeyi araştırmak için Marmara Araştırma Merkezi'ni (MAM Tübitak) görevlendirdi. Bu rapor, sahada bulunan malzemenin kimyasal bileşimi hakkında en iyi bilgileri vermektedir. Rapor dört çeşit malzemeye odaklanmış ve bu malzemeler örneklenmiştir. Malzemeler:

- Toprak
- Duvar ve zeminlerin yapı malzemeleri

- Yiğınlardaki KOK-pestisitler
- Yeraltı suları

MAM Tübitak, Şekil 4.1'de gösterildiği gibi kompozit numunelerin alındığı sahayı 16 ayrı bölgeye ayırarak araştırmıştır. Tablo 4.3, her toprak örneği için toprak örneğinin bulunduğu yeri ve (Şekil 4.1'deki gibi) ppm cinsinden analitik sonuçları göstermektedir.



Şekil 4.1 Toprak zemin örneklerinin lokasyonları – MAM Tübitak raporu 2013 (Kuzey resmin alt tarafıdır.)

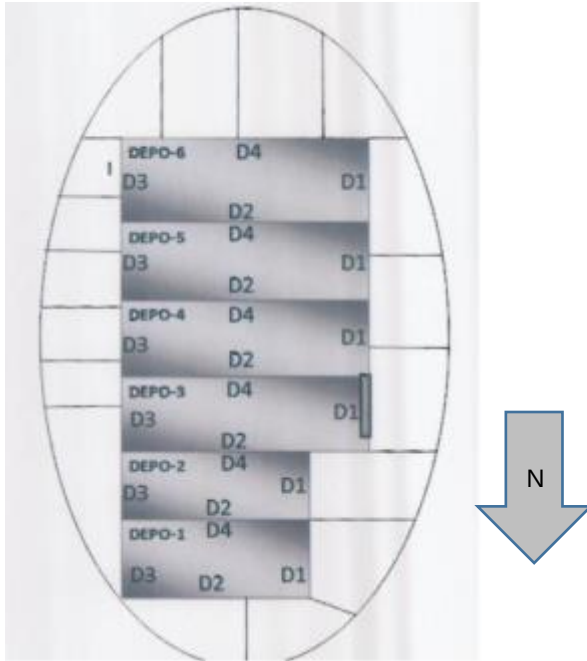
Tablo 4.3 MAM Tübitak tarafından alınan ve analiz edilen toprak zemin örnekleri, konsantrasyonlar ppm olarak verilmiştir.

Örnek no	Lokasyon	α -HCH	β -HCH	γ -HCH	δ -HCH	4,4'-DDT	4,4'-DDE	4,4'-DDD	Pentakloro-benzen	Toplam
988-1	1	5.4	15.3	0.5	0.2	6.5	1	18.7	<0.1	47.5
988-2	2	2.9	8.1	0.3	5.9	16.5	5.9	415.8	<0.1	455.3
988-3	3	47.2	13.4	0.9	0.4	11.1	5	223.7	<0.1	301.7
988-4	4	512.1	96.9	18.5	4.7	1	0.2	4.9	<0.1	638.3
988-5	5	988.7	225.2	26	10.2	4	1.6	109.9	<0.1	1,365.7
988-6	6	4.9	21.8	0.1	0.1	3.6	0.8	36.5	<0.1	67.8
988-7	7	307.3	111.5	5.9	3.6	0.8	0.2	5.2	<0.1	434.5
988-8	8	0.3	0.1	0.1	<0.1	1.7	0.2	5.3	<0.1	7.8
988-9	9	0.2	0.1	<0.1	<0.1	0.5	0.1	1.6	<0.1	2.4
988-10	10	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0	0.1	<0.1	0.3
988-11	11	0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.5	0.1	1.2	<0.1	2.1
988-12	12	0.2	0.1	<0.1	<0.1	0.5	0.2	1.8	<0.1	2.7
988-13	13	0.1	0.7	<0.1	<0.1	3.9	0.9	16.6	<0.1	22.1
988-14	14	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.6	0.2	2.9	<0.1	3.8
988-15	15	1,260.7	328.3	140.9	1.9	1.3	1.3	12.4	<0.1	1,746.9
988-16	16	0.3	0.1	<0.1	<0.1	0.7	0.1	0.4	<0.1	1.7

Zemin numunelerinin MAM Tübitak sonuçları, ana toprak kirliliğinin, saha alanının, Kuzey bölgesinin ve depo 4'ün doğu tarafındaki mevcut girişin çevresinde bulunması gerektiğini göstermektedir. Doğu kısmında Depo 4'e herhangi bir giriş mevcut olmadığı için, topraktaki yüksek pestisit konsantrasyonlarının en muhtemel nedeni örnekleme sırasındaki çapraz kirlenmedir. KOK pestisitleri için bilinmeyen bir kaynak alanı (örneğin, havadaki parçacıklara neden olan duvar boşluğu nedeniyle) ve / veya depo tabanından yağmur suyu sızıntısı elde edilmemiştir.

DDT varlığı, depoların içinde ve zeminde tespit edilmiş olup, saha içinde Kuzey bölgesi ile sınırlıdır. HCH ile kontamine olmuş diğer toprak örnekleri ve resimlenmiş KOK-pestisitlerinin varlığı çeşitli depoların içeriğiyle tutarlıdır.

MAM Tübitak ayrıca, Şekil 4.2'de belirtildiği üzere depoların içindeki zeminleri ve duvarları örneklemiştir. Örnekleme işlemi, duvarlardan ve zeminden toz toplayarak yapılmıştır. Toz numuneleri HCH, DDT ve izomerleri açısından analiz edilmiştir. Duvar ve zemin numunelerinin (ppm) analitik sonuçları Tablo 4.4'de verilmiştir.



Şekil 4.2 Duvar ve zemin örneklerinin örnek lokasyonları – MAM Tübitak raporu 2013 (Kuzey resmin alt tarafıdır)

Tablo 4.4 MAM Tübitak tarafından alınan ve analiz edilen duvar ve zemin örnekleri, konsantrasyonlar ppm cinsinden verilmiştir.

Örnek no	Lokasyon	α -HCH	β -HCH	γ -HCH	δ -HCH	4,4'-DDT	4,4'-DDE	4,4'-DDD	Pentakloro-benzen	Toplam
988-17	1D-2	466.1	132.7	20.8	33.2	0.5	0.1	2.1	<0.1	655.5
988-18	1D-3	1,156.00	240.6	61.5	39	0.4	0.1	2	<0.1	1,499.6
988-19	1D-4	24.1	12.1	14.2	10.7	0.5	<0.1	1.4	<0.1	63.1
988-20	1D-5 zemin	2,123.00	26.8	<0.1	4	17.5	6.9	517.8	2.4	2,698.4
988-21	2D-1	1,340.10	420.1	350.1	158.3	21.6	3.7	131.8	<0.1	2,425.9
988-22	2D-2	1,381.70	455.1	379.3	163.6	21.2	0.8	58.3	<0.1	2,459.9
988-23	2D-3	1,295.30	295.4	517	155.1	4.5	0.6	72	<0.1	2,339.9
988-24	2D-4	1,171.10	197.3	65.8	21.9	5.4	0.7	38.7	<0.1	1,500.8
988-25	2D-5 zemin	1,418.20	259.2	1,500.00	1,500.00	9.3	51.4	396.8	1.3	5,136.2
988-26	3D-1	228.9	28.2	174.8	88.3	0.4	0.1	1.8	1	523.4
988-27	3D-2	5,487.30	1,250.00	340.1	110.3	0.2	<0.1	0.4	0.6	7,188.7
988-28	3D-3	2,949.90	537	136.6	52.4	0.2	<0.1	0.8	0.2	3,676.9
988-29	3D-5 zemin	8,712.50	53.6	8,440.00	127.7	1.2	1.2	28.2	5.1	17,369.4
988-30	4D-1	1,349.60	180.5	52.2	20.4	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	1,602.8
988-31	4D-3	445.2	53.4	60.5	26.9	0.1	<0.1	0.3	0.7	587.1
988-32	4D-5 zemin	4,390.50	700.2	4,774.30	2,736.50	0.8	3.2	17.7	1	12,624.1
988-33	5D-1	567	67.9	79.6	33.3	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	747.8
988-34	5D-3	44.3	6	12.9	12.3	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	75.6
988-35	5D-4	22.3	2.3	24.8	13.9	<0.1	<0.1	0.1	0.3	63.7
988-36	5D-5 zemin	6,468.40	11.3	6,759.60	67.8	20.7	16.1	1,223.10	0.7	14,567.6
988-37	6D-1	222	39	35	8	86.7	20	664.5	0.6	1,075.8
988-38	6D-2	85.2	11.4	48.2	5.5	8.5	1.4	16.1	0.7	177
988-39	6D-3	439.5	111.8	11	6.5	1.2	0.2	0.3	<0.1	570.4
988-40	6D-4	17.1	21.8	6.1	5.1	0.4	0.2	1.8	<0.1	52.5
988-41	6D-5 zemin	3,710.80	383.4	2,061.60	16.1	184.5	119.9	4,269.20	0.5	10,745.9

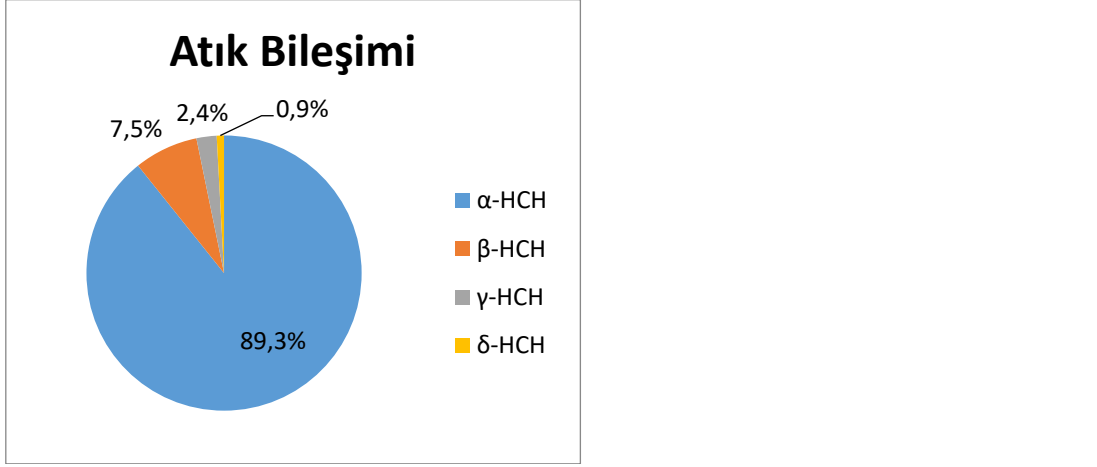
MAM Tübitak personeli sadece duvarlardan kazdıkları yüzey malzemelerini toplamıştır. Her bir duvarın toplam numune (kompozit) miktarı 10-20 gramdan fazla değildir. Bu, duvarlarda bulunan KOK-pestisitinin yüksek seviyelerde olmasını açıklamaktadır, çünkü bu malzeme çoğunlukla dış yüzeylere yerleşmiş olan tozu kapsamaktadır. Bu konsantrasyonlar, duvarların ve zeminlerin malzemelerindeki KOK-pestisit konsantrasyonu için temsil edici olarak görülmemelidir.

MAM Tübitak, 5 ve 6 no.lu depolardan iki noktada doğrudan atıklardan numuneler almıştır. Kesin örnekleme yerleri net değildir. Tablo 4.5, bu atık numunelerin analitik sonuçlarına genel bir bakış sunmaktadır.

Tablo 4.5 Mam Tübitak tarafından alınan ve analiz edilen stok örnekleri, konsantrasyonlar ppm cinsinden verilmiştir.

Örnek no	α -HCH	β -HCH	γ -HCH	δ -HCH	4,4'-DDT	4,4'-DDE	4,4'-DDD	Pentakloro-benzen	Toplam
988-42	276,869.00	25,789.00	10,153.00	2,889.00	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	315.700
988-43	320,035.90	24,569.10	5,152.60	1,544.00	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	351,301.6
988-44	307,266.70	26,790.80	13,358.30	7,541.70	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	354,957.5
988-45	371,953.20	30,610.90	5,769.20	1,689.30	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	410,022.6
988-46	315,593.30	25,526.70	12,660.00	3,440.00	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	357.220
988-47	302,122.20	25,688.90	13,177.80	6,100.00	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	347,088.9
988-48	261,482.60	28,037.80	3,633.70	159.9	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	293,314
988-49	337,579.60	27,031.80	3,861.70	178.3	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	368,651.5
988-50	311,662.40	25,978.80	6,243.90	1,772.00	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	345,657.1
988-51	297,431.00	21,341.40	8,341.40	4,337.90	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	331,451.7

MAM Tübitak atık örnekleme çalışması, sahada bulunan atıkların % 29-41 oranında HCH izomeri içerdiğini ve kalanında inorganik materyal olduğunu göstermektedir. Toplam ağırlığın % 26-37'si α -HCH, % 0.05-1.3'ü γ -HCH olarak bulunmuştur. Bu Lindan üretim atıkları ile tutarlıdır. Aşağıdaki diyagram (Şekil 4.3), MAM Tübitak sonuçlarına dayanan ortalama KOK atıkları kompozisyonunu göstermektedir.



Şekil 4.3 MAM Tübitak atık stok örneklerindeki HCH bileşimi

MAM Tübitak raporunda, yeraltı sularının yerinde kuyulardan birinden alınan örneklerle örneklendirildiğine de yer verilmiştir. Su, HCH, DDT ve pentaklorobenzenler için analiz edilmiştir. Bu yeraltı suları örneğinde kontaminasyon tespit edilmemiştir.

5 Türk mevzuatı ve uluslararası mevzuat

5.1 Tehlikeli atıklarla ilgili Türk mevzuatına genel bakış

Türkiye'de tehlikeli atık yönetiminin yasal çerçevesi 2872 sayılı Çevre Kanunu'na dayanmaktadır. Bu kanun, bir dizi özel kanun tasarısı ile tamamlanmaktadır. Bu açıdan tehlikeli atık yönetimi konusundaki ilgili mevzuat:

- 5491 (2006) Sayılı Kanunla değişiklik yapılan 2872 Nolu Çevre Kanunu (R.G 11.08.1983-18132):
 - Atık Yönetimi Yönetmeliği (R.G.02.04.2015-29314)
 - Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik (R.G 26.03.2010-27533)
 - Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik (R.G 06.10.2010-27721)
 - Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği (R.G 25.11.2014 -29186)
 - Atık Ara Depolama Tesisleri Tebliği (R.G 26.04.2011-27916)
 - Atıkların Karayolunda Taşınmasına İlişkin Tebliğ (R.G 20.03.2015-29301)
 - Tehlikeli Maddeler İçin Yaptırılacak Sorumluluk Sigortaları Hakkında Karar (R.G. 11.03.2010-27518)
 - Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik (R.G. 24.10.2013-28801)
 - Tehlikeli Maddelerin Demiryolu İle Taşınması Hakkında Yönetmelik (R.G. 16.07.2015-29418)
 - Tehlikeli Maddelerin Deniz Yoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik (R.G. 03.03.2015-29284)

Türkiye, tehlikeli atıklarla ilgili aşağıdaki uluslararası sözleşmeleri onaylamıştır:

- Tehlikeli Atıkların Sınır Aşırı Taşınması ve Bertaraf Edilmesinin Kontrolüne İlişkin Sözleşme (Basel Sözleşmesi)
- 5434 (30.11.2005) sayılı yasada kabul edilen Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması (ADR)
- Uluslararası Demiryolu Taşımalarına İlişkin Sözleşme (COTİF) – Tehlikeli Maddelerin Demiryoluyla Uluslararası Taşınması (RID) (R.G. 01.06.1985-18771) Ana Ek C'si
- Denizde Can Güvenliği Uluslararası Sözleşmesi (SOLAS)
- Denizlerin Gemilerden Kirlenmesini Önleme Uluslararası Sözleşmesi (MARPOL 73/78) – (R.G.24.06.1990-20558)
- Bazı Tehlikeli Kimyasalların ve Pestisitlerin Uluslararası Ticaretinde Ön Bildirimli Kabul Usulüne Dair Rotterdam Sözleşmesi sadece Türkiye tarafından kabul edilmiştir.
- Kalıcı Organik Kirleticilere ilişkin Stockholm Sözleşmesi Türkiye tarafından onaylanmıştır.

5.2 Atık örnekleme ile ilgili uluslararası mevzuat

Atık örnekleme ile ilgili çeşitli uluslararası standartlar mevcuttur. Mevcut protokollerin ve standartların çoğunda üretim atıklarının örneklenmesi ve analizi üzerinde durulmaktadır. Atıkların Merkim mevkiinde örneklenmesi için, İngiliz hükümetinin 'Atıkların Sınıflandırılması ve Değerlendirilmesi için Rehber (1. baskı 2015)' kılavuzları kullanılmaktadır.

Bu yönergeler en yeni ve mevcut çevrimiçi yönergelerden biridir. Bu yönergeler aşağıdaki protokollere ve prosedürlere dayanmaktadır:

- Bir örnekleme planının hazırlanması ve uygulanması için çerçeve (BS EN 14899:2005):
 - Bölüm 1: Çeşitli koşullar altında örnekleme kriterlerinin seçilmesi ve uygulanmasına ilişkin rehberlik (PD CEN/TR 15310-1:2006)
 - Bölüm 2: Örnek alma teknikleri hakkında rehberlik (PD CEN/TR 15310-2:2006)
 - Bölüm 3: Sahada alt örnekleme prosedürleri hakkında rehberlik (PD CEN/TR 15310-3:2006)
 - Bölüm 4: Örnek paketleme, depolama, muhafaza, nakliye ve teslimat prosedürleri hakkında rehberlik (CEN/TR 15310-4:2006)
 - Bölüm 5: Örnekleme planını tanımlama süreci hakkında rehberlik (PD CEN/TR 15310-5:2006)

Atıkların kendilerinin örneklenmesi için, protokoller; NVN: 5860:1999'da tanımlanmıştır. Atıkların örneklenmesi için Hollanda yönetmeliği kullanılmıştır. Hollanda yönetmeliği, örnek alma ekipmanı ve stratejilerini daha net tanımlamaktadır.

Türk yasama gereksinimleri, atık sınıflandırmasının yetkili makamlar tarafından yetkilendirilen bir test organizasyonu tarafından yapılması gerektiğini belirtmiştir.. Merkim depolarında yetkili test tesisi MAM Tübitak'tır.

5.3 Örnekleme metodolojisi ve protokol

Atıkların örneklenmesi ve sınıflandırılması için çeşitli uluslararası standartlar mevcuttur. Çoğu durumda bu standartlar, bilinen bir menşei olan üretim atıkları için yapılır. Merkim mevkiinde bulunan atıklar için atıkların kaynağı tamamen açık değildir. Atıklarla ilgili arka plan bilgileri mevcut olmakla birlikte, atık maddelerde açıkça bir değişkenlik söz konusudur. Dolayısıyla örnekleme kampanyasının amacı, atıkların tehlikeli atık olup olmadığını belirlemek ve atık kodlarını Türk ve AB mevzuatına ve Basel sözleşmesine uygun olarak atamak için atıkların niteliği, bileşimi ve özellikleri hakkında yeterli bilgi edinmektir.

Atık örnekleminin teknik hedefleri şunlardır:

- Atıkların bir karışım olup olmadığının belirlenmesi
- Atıkta hangi tehlikeli atık maddenin bulunduğu belirlenmesi
- Mevcut tehlikeli maddelerin konsantrasyonunun belirlenmesi
- KOK-pestisitleri içermeyen atıkların mevcut olup olmadığının belirlenmesi

Bu hedeflere ulaşmak için, İngiliz hükümetinin 'Atıkların Sınıflandırılması ve Değerlendirilmesi Rehberinin (1. Baskı 2015) Ek D'sinde belirtilen prosedürler izlenmektedir.

Atıklara yönelik geçmiş bilgi (bu raporda Bölüm 2 – 4'e bakınız) sınırlı olduğundan ve daha önce yapılmış analitik sonuçlar farklı atık türlerini gösterdiğinden, atık aşağıdaki iki aşamada örneklenmiştir:

1. Atık popülasyonlarını ve atıkların değişkenliğini belirlemek için atığın temel karakterizasyonu
2. Atıkların nihai özelliklerini belirlemek için uygunluk testleri

Yerindeki atığın görsel değerlendirmesine dayanarak, bir dizi atık popülasyonu tespit edilmiştir. Bunlar Tablo 5.1'de verilmektedir. Variller depodaki yığınarda bulunan torbaları içerdiği için, varildeki malzeme ayrı atık topluluğu olarak sınıflandırılmamıştır. Testin doğruluğunu artırmak için atık alt popülasyonları yaklaşık 100 m³ olarak sınırlandırılmıştır.

Tablo 5.1 Atık (alt) popülasyonları

Alt popülasyon	Lokasyon	Malzeme tipi	Boyutları	Kimyasal karakteristikler
1	Depo 1	Sarı toz	30 litre torbalar – toplam miktar 50 – 100 m ³	Asitlere karşı tepkisiz - muhtemelen KOK pestisitleri
2, 4, 5	Depo 4	Beyaz bloklar ve toz	50 litre torbalar toplam miktar 100 – 400 m ³	Asitlere karşı tepkisiz - muhtemelen KOK pestisitleri
3	Depo 4	Sarı toz	30 litre torbalar – toplam miktar 50 – 100 m ³	Asitlere karşı tepkisiz - muhtemelen KOK pestisitleri
6-10	Depo 5 – Doğu taraf	Beyaz bloklar ve toz	50 litre torbalar – toplam miktar 200 -500 m ³	Asitlere karşı tepkisiz - muhtemelen KOK pestisitleri
11-25	Depo 6	Beyaz bloklar ve toz	50 litre torbalar – toplam miktar 1,000 – 2,000 m ³	Asitlere karşı tepkisiz - muhtemelen KOK pestisitleri
26, 27	Depo 4-6	Sarı toz	30 litre torbalar – toplam miktar 20 – 50 m ³ diğer atıklarla karışmış	Asitlere karşı tepkisiz - muhtemelen KOK pestisitleri

Analiz edilecek unsurlar MAM Tübitak araştırmasının sonuçları ile tanımlanmıştır (bkz. Paragraf 4.3) ve aşağıdakilerden oluşmaktadır:

- α -HCH
- β -HCH
- γ -HCH
- δ -HCH
- 4,4'-DDT
- 4,4'-DDE
- 4,4'-DDD

Bu bileşenlerden birinin yüksek konsantrasyonlarda bulunması, maddenin tehlikeli bir atık olup olmadığını belirlemek için gerekli girdiyi sağlar. Bu bileşenlerden hiçbirinin yüksek konsantrasyonlarda mevcut olmadığı durumlarda, daha fazla test yapılması gereklidir.

Atıkların mekânsal değişkenliğini değerlendirmek için, depo 6'daki en derin atıkların bile ulaşılabilmesi için bir sondaj çalışması başlatılmıştır. İlk örnekleme çalışmasının ölçeği, 100 m³ başına bir örnektir.

Organoklorin pestisitler için özel bir kod mevcut olduğundan, nihai atık popülasyonunda DDT ve HCH atıkları arasında belirli bir ayırım yapılmasına gerek yoktur.

İngiliz hükümetinin 'Atıkların Sınıflandırılması ve Değerlendirilmesi Rehberi (1. baskı 2015)' kılavuzundaki Ek D, sonuçları yorumlamak ve atıkların tehlikeli olup olmadığını kontrol etmek için ayrıntılı bir istatistiksel yaklaşımı açıklamaktadır. Merkim sahasında, istatistiksel bir yaklaşım yalnızca KOK olmayan atıkların bulunması durumunda geçerlidir. KOK atıklarının 50 mg/kg eşik sınırını aşan KOK-pestisit konsantrasyonları vardır ve bu atıkların tehlikeli olmayan olarak sınıflandırılabilmesi için istatistiksel kontroller gereksizdir.

Atıklara örnekleme yaklaşımı olasılıklı (probabilistik) örnekleme yöntemidir. Atıkların daha derin seviyelerine ulaşmak için 6 no.lu depoda atıklara tabakalı rasgele örnekleme yöntemi uygulanmıştır.

İngiliz hükümetinin 'Atıkların Sınıflandırılması ve Değerlendirilmesi Rehberi (1. baskı 2015)' kılavuzundaki Ek D'ye göre, istenen numara sayısı istenen atık sınıflandırmasına bağlıdır. Merkim sahası söz konusu olduğunda, atıkların belirlenmesi için yalnızca şu gereksinimler olacaktır:

- KOK-pestisitleri
- KOK olmayan pestisitler

KOK-pestisit olan atıklar tüm eşik değerlerinin üstündedir. KOK olmayan pestisit olan atıklar, tehlikelerini kontrol etmek için daha fazla test edilmelidir. Esasen bu, alt popülasyon başına bir örneğin yeterli olduğu ve alt popülasyonlardan birinin, KOK olmayan bir materyal olduğu ortaya çıkarsa ek örnekleme yapılması gerektiği anlamına gelir.

5.3.1 Torbalardaki atıkların kalitesi

KOK pestisit torbaları örnekleme süreci iki aşamada yapılmıştır (bkz. Şekil 5.1).

İlk aşamada, depodaki atıkların fiziksel özelliklerine ve yerlerine dayalı olarak atıkların çeşitli alt popülasyonları seçilmiştir. Çeşitli alt popülasyonlar manuel perküsyon burgusu sistemi kullanılarak

örneklenmiştir. Manüel perküsyon burgusunun çapı 20 mm'dir. Burgu ile toplanan materyal, her bir nokta için fermuarlı çantalarla paketlenmiştir. Atıkların yüzeyinden itibaren maksimum 4 m derinliğe kadar toplam 129 noktada örnekleme yapılmıştır. Tüm örnek alma noktaları sprej boya ile işaretlenmiş ve konumları, tek tek depo duvarlarına göre ölçülmüştür. Ek 4'de, nihai örnekleme lokasyonları verilmiştir.

Sahada toplanan materyaller yeniden gözden geçirilmiştir. Örneklenen malzemeler arasında belirgin farklılıklar bulunmayan yerlerde, birbirine yakın noktalarda bulunan bir bileşik örnek oluşturmak için 5 örnekleme noktası kullanılmıştır. Belirgin şekilde farklı olan örnekler, benzer materyalleri olan kompozit örneklerle analiz edilmiştir. Daha sonra, saha KOK–pestisit olmayan atıkların gözden kaçırılmaması için tekrar gözden geçirilmiştir. Toplamda 27 kompozit örnek yapılmıştır. Bileşik örneklerle genel bir bakış Ek 3'te sunulmuştur.

Kompozit örnekler, örnek malzemelerinin bir aseton-su çözeltisinde çözülmesi için İstanbul'daki MOST Laboratuvarlarına transfer edilmiştir. MOST Laboratuvarları için protokol, Başlangıç Raporundaki Bölüm 4.2.5'te verilmektedir (Tauw Referansı R002-1239389GMC-los-V02-NL). Çözünmüş örnekler uçucu olmayan bileşenler için GC-MS taraması yapılmak üzere Hollanda'daki AL-West laboratuvarlarına gönderilmiştir.



Şekil 5.1 KOK pestisitlerin iki aşamalı örnekleme prosedürü

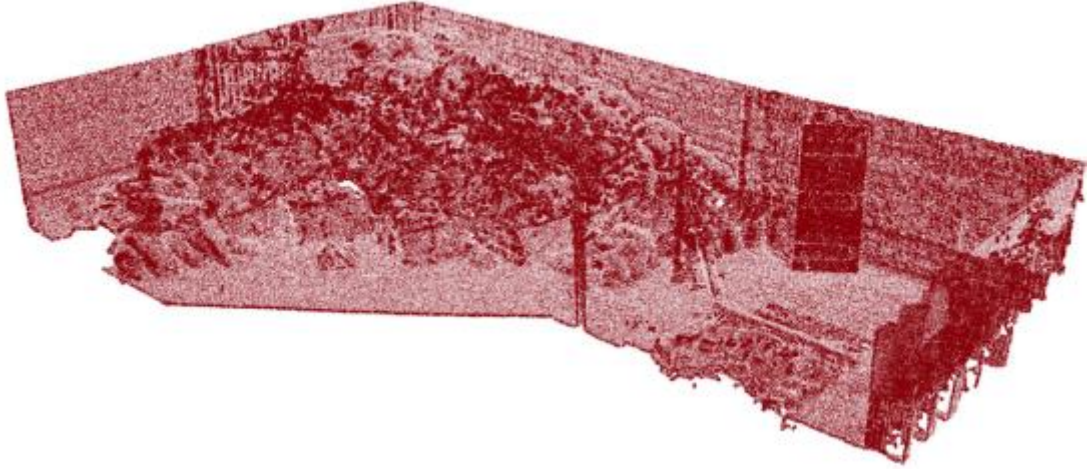
Al-West laboratuvarlarındaki analiz, ikinci aşamadaki nihai atık popülasyonlarını belirlemek için gerekli girişi sağlamıştır.

İkinci aşamada, son atık kalitesini ve sınıflandırmasını belirlemek için MAM Tübitak tarafından tam HCH ve DDT analizi için 9 temsilci atık popülasyonu seçilmiştir.

5.3.2 Torbadaki atıklar için miktar tahmini

1, 4, 5 ve 6 nolu depolardaki KOK-pestisiti içeren torbaların toplam miktarını değerlendirmek için, iki ana istasyona (Sokkia 530RK) sahip bir lazer tarayıcı (Faro 330 3D Lazer) kullanarak depo içlerine ait 3 boyutlu bir harita hazırlanmıştır. Lazer tarama Tauw gözetiminde EMA Harita anket şirketi tarafından yürütülmüştür.

Lazer tarayıcı 2 cm hassasiyetle depoların 3 boyutlu haritalarını çıkarmıştır.



Şekil 5.2 1 no.lu depodaki ürünlerin 3 boyutlu tarama görüntüsü

5.3.3 Variller

Varil envanteri için uygulanan son metodoloji, güvenlik sorunları nedeniyle başlangıç raporunda sunulan metodolojiden biraz farklıdır. Sahada bulunan tüm variller tek tek kontrol edilmiştir. Variller kendi özelliklerine göre sınıflandırılmıştır:

- İçeriklerine göre,
 - Boş
 - Tamamen veya kısmen sızdıran yağmur suyu ile doldurulmuştur
 - Tamamen veya kısmen doldurulmuş KOK pestisitleri (torbalar içinde) Tamamen veya kısmen KOK-pestisitleri tarafından ciddi şekilde etkilenen diğer atıklar ile doldurulmuş, genellikle boş ambalaj, boş ahşap palet ve / veya zemin süpürgeleri
- Türlerine göre;
 - Metal
 - HDPE / PE
 - Diğer
- Boyutlarına göre;
 - 200 litre
 - Diğer

Tüm variller tek tek veya bir palet üzerinde 4 varil olmak üzere için tartılmış ve hepsi tek tek numaralandırılmıştır (bakınız Şekil 5.3). Ek 5, tüm varillere genel bir bakış sunmaktadır. Tüm tartılmış ve numaralanmış variller yeni bir yere taşınmış ve varil lokasyonlarını gösteren bir harita hazırlanmıştır (Ek 6).

Çok zayıf durumdaki variller, daha iyi koşullarda boş variller kullanılarak manuel olarak yeniden paketlenmiştir. Bu ciddi hasar görmüş variller sahadaki metal hurda yığına eklenmiştir. Bu variller yenideb kullanıma ya da transfere elverişsiz olacak derecede kötü durumdadır.

Gerekli yerlerde, daha uygun istifleme sağlamak için paletler değiştirilmiştir. Varillerin hareketi için yerleşik ölçekli bir Komatsu elektrikli forklift kullanılmıştır. Varil ağırlığını değerlendirmek için Komatsu forklift skalası kullanılmıştır. Ölçeğin doğruluğu $\pm \%20$ olarak tahmin edilmektedir.



Şekil 5.3 Varillerin bantlanması (solda). Varillerin tek tek tartılması ve transferi (sağda)

Envanter için ilave fayda sağlamayacağı düşünülerek varillere renk kodları eklenmemiştir. Varillerin bir kısmı tartım ve envanter sırasında güvenliği sağlamak için bantlanmıştır.

Boş variller türlerine göre toplanmış ve sayılmıştır (bkz. Şekil 5.4). Toplam ağırlığın hesaplanmasında kullanılmak üzere boş varillerin kendi ağırlıkları kaydedilmiştir.



Şekil 5.4 Boş PP varilleri (sol). Boş çelik variller (sağ)

5.3.4 Zeminler

Depo zeminlerinde bulunan KOK-pestisitlerin miktarını değerlendirmek ve KOK-pestisitlerin beton zeminler üzerindeki etkisini belirlemek için aşağıdaki metodoloji kullanılmıştır:

- 1-5 no.lu depolardan yayılmış 8 lokasyonda, temsili bir metre karelik alanda yere sprey boya püskürtülmüştür (bkz. Şekil 5.5). Belirlenen alan içerisindeki tüm salınmış malzemeler toplanarak mevcut toplam malzeme miktarını izlemek için tartılmıştır.
- Zemindeki çatlaklar temizlenmiş ve derinlikleri belirli bölgelerde kontrol edilmiştir
- Üç lokasyonda zeminden beton karot örnekleri alınmıştır.
- İki noktada zeminin altındaki beton zemin destek tabakası, orijinal zemine kadar elle delinerek incelenmiştir.

Beton karot örnekleri, 10 cm çaplı beton matkap uçları ile alınmıştır (bkz. Şekil 5.5). Beton karot örnekleri yerinde görsel olarak kontrol edilmiş ve dairesel bir beton kesici ile ayırt edici kısımlara bölünmüştür. Beton karot örneklerinin (muhtemelen en fazla darbe görmüş) üst kısımları ve alttaki tabaka (muhtemelen en temiz) bir metal lavaboda depo dışında ezilerek, MOST laboratuvarlarına DDT ve HCH ve izomerleri analizi için gönderilmiştir. HCH ve DDT analizleri için MOST laboratuvarlarına toplam 6 örnek gönderilmiştir.

Beton karot örneklerinin alımından sonra, iki lokasyonda bir Edelman el bıçağı kullanarak beton zemin için destek tabakası kontrol edilmiştir. Manuel matkaplar zeminden en fazla 1,2 m kadar destek katmanı içinden geçirilmiştir. Üç numune alınarak ve DDT ve HCH açısından analiz edilmiştir. Bir örnek üzerinde Polisiklik Aromatik hidrokarbonlar (PAH), Toplam Petrol Hidrokarbonları (TPH, C10-C40) ve Ağır Metaller (Cu, Pb, Zn, Cd, Cr, Ni, As, Co, Hg) açısından

İstanbul'daki MOST Laboratuvarlarında analiz edilmiştir. Beton karot örnekleme çalışmalarından sonra kalan delikler çimento ile doldurulmuştur.



Şekil 5.5 Zeminlerdeki malzeme ağırlığı (sol) Beton karot örneği (sağ)

5.3.5 Duvarlar

KOK-pestisitlerinin duvarlar üzerindeki etkisini değerlendirmek için toplam 6 yapı malzemesi bloğu, 4 nolu deponun kuzey-batı duvarından çıkarılmıştır. Bloklar, düz başlı bir Makita vurmali matkap kullanılarak duvardan çıkarılmıştır (bakınız Şekil 5.6). Bloklar, depo içinde plastik malzemeler kullanılarak paketlenmiş ve proses için dışarı aktarılmıştır (bkz. Şekil 5.6).

Depo dışında bloklar granüler bir yapı elde etmek için bir metal çukurda ezilmiştir. DDT, HCH ve izomerleri açısından analiz edilmek üzere MOST Laboratuvarlarına gönderilmiştir. Analiz için MOST Laboratuvarlarına toplam 6 numune gönderilmiştir.

Duvarlardaki delikler, yeni hafif yapı taşları ve poliüretan köpük kullanılarak hava geçirmezlik için kapatılmıştır.



Şekil 5.6 Yapı taşlarının toplanması (sol) Laboratuvara transferden önce bloklara dışarda yapılan işlemler (sağda)

5.3.6 Diğer malzemeler

Arazi çalışmaları sırasında 4 ve 5 nolu depolarda büyük miktarda paketlenmiş atığın depolarda mevcut olduğu ortaya çıkmıştır. Bu malzemenin özgül ağırlığına ilişkin gösterge niteliğinde bir izlenim elde etmek için malzeme, üç farklı lokasyonda 200L'lik variller halinde toplanmıştır (bakınız Şekil 5.7). Atıkların daha fazla sıkıştırıldığı yerler için tartım işleminde varile aktarım sırasında malzemelerin gevşemesini telafi etmek için %40 daha fazla malzeme toplanmıştır. Girişin yanındaki PPE atıkları (bkz. Şekil 5.7) tek tek torbalar tartılarak değerlendirilmiştir.



Şekil 5.7 Paketlenmiş atıkların tartımı (solda) Girişin yanındaki PPE atıkları (sağda)

Asbest içeriğinin saptanması için çatı plakalarından bir örnek alınmıştır. Alınan örnek aaliz için AL-West laboratuvarlarına (Hollanda) gönderilmiştir.

6 Saha Araştırması

6.1 Arka plan

Başlangıç Raporunda yer alan İlk Kavramsal Saha Modeli (IKSM) (Tauw Referansı R002-1239389GMC-los-V02-NL), mevcut site bilgileri ve bilgi boşluklarına genel bir bakış sağlamaktadır. Aşağıdaki paragraflarda bu boşlukları ele alınmış olup, Bölüm 9'da güncellenmiş bir Kavramsal Saha Modeli (KSM) ve kalıntı saha bilgi boşlukları analizi verilmiştir. Ek 18, sahada gün gün gerçekleştirilen faaliyetlerin bir kaydını göstermektedir.

6.2 Sağlık ve güvenlik

Başlangıç Raporunda öngörülen sağlık ve güvenlik prosedürleri uygulanmış ve düzenli olarak takip edilmiştir. Saha çalışmasının başında, Görev Esaslı Risk Analizi yapılmıştır (bkz. Ek 2). Sahada çalışan personelin sahaya giriş ve çıkışları sahanın durumuna göre ayarlanmıştır. Saha çalışmaları sırasında hiçbir kaza veya yaralanma meydana gelmemiştir.

6.3 Atıkların örneklendirilmesi ve değerlendirilmesi

6.3.1 Torbalar

Torba örnekleme, 2 ve 7 Kasım 2016 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Her bir örneğin sahada bir örnek tanımlayıcı kimliği bulunmaktadır. Ek 3 ve 4 tüm ayrıntıları ve tam örnekleme lokasyonlarını gösteren bir haritayı içermektedir. Sahada, her bir atık alt popülasyonu için kompozit örnekler yapılmıştır. Tablo 6.1, kompozit atık örneklerine genel bir bakış sunmaktadır. Her bir kompozit örnek, tek bir örnek kimliğine sahiptir. Kompozit örnek kimliği, Depo numarasına gösteren sayı ve 'W', örnek numarasını gösteren bir sayı ve örneklerin alındığı derinliği içeren bir 'D' değerine sahiptir. Kimlik numarası: **W4-1 D1**, olan bir örnek 4 no.lu depodan atık yüzeyinden itibaren maksimum 1 metre derinliğinde alınmış ilk kompozit örnektir.

Tablo 6.1 Torbaların örnekleme

Atık alt popülasyonu	Örnek Kimliği	Örnek kodu	Derinlik (m-yüzey)	Örnekleme noktaları	Örnek lokasyonu	Fiziksel tanımlama
2	W4-1 D1	771876	Değişken	1, 2, 4, 5	4 nolu deponun batı tarafındakış ilk atık yığını	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
3	W4-2 D1	771880	Değişken	6 – 10	4 nolu Deponun kuzeybatı köşesinde yığılmış atıklar	Tuval çantalarında açık sarı toz parçalar

Referans R003-1239389GMC-beb-V02-NL

4	W4-3 D1	771881	Değişken	11 – 13, 15	4 nolu deponun batı tarafı	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
5	W4-4 D1	771882	Değişken	16 – 20	4 nolu deponun güneydoğu tarafı	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
6	W5-1 D1	771883	Değişken	21 – 25	5 nolu deponun kuzeydoğu köşesi	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
7	W5-2 D1	771884	Değişken	26, 27, 29, 30	5 nolu deponun güneydoğu köşesi	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
8	W5-3 D1	771885	Değişken	31 – 35	5 nolu deponun kuzeybatı tarafı	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
9	W5-4 D1	771886	Değişken	36 – 40	5 nolu deponun güneybatı tarafının girişi	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
10	W5-5 D1	771887	Değişken	41 – 45	5 nolu deponun güneybatı köşesi	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
11	W6-1 D1	771888	0 – 1 m	46 – 50	6 nolu deponun güneybatı köşesi	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
12	W6-2 D1	771889	0 – 1 m	51, 53, 55	6 nolu deponun güney kenarı	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
13	W6-3 D1	771895	0 – 1 m	56 – 60	6 nolu deponun güneydoğu köşesi	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
14	W6-4 D1	771896	0 – 1 m	63 – 65	6 nolu deponun kuzeydoğu köşesi	Sarı tozlu malzeme
15	W6-5 D1	771897	0 – 1 m	67 – 70	6 nolu deponun merkezi	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
16	W6-6 D1	771898	0 – 1 m	71, 73, 75	6 nolu deponun kuzeydoğu köşesi	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar

1	W1-1 D1	771899	Variable	77 – 81	1 nolu deponun kuzeydoğu köşesi	Sarı tozlu malzeme
17	W6-8 D2	771900	1 – 2 m	201 – 205	6 nolu deponun kuzeybatı köşesi	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
18	W6-9 D2	771901	1 – 2 m	206 – 210	6 nolu deponun kuzeydoğu köşesi	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
19	W6-10 D2	771902	1 – 2 m	211 – 215	6 nolu deponun güneybatı köşesi	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
20	W6-11 D2	771903	1 – 2 m	216 – 220	6 nolu deponun orta doğu kesimi	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
26	WT-1 D1	771904	0 – 1 m	3, 14, 55, 66, 72	Değişken	Sarı tozlu malzeme
27	WT-2 D1	771918	0 – 1 m	27, 52, 74	Değişken	Sarı tozlu malzeme
21	W6-12 D3	771922	2 – 3 m	221, 223 – 225	6 nolu deponun orta doğu kesimi	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
22	W6-13 D3	771930	2 – 3 m	226 – 230	6 nolu deponun merkezi	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
23	W6-14 D3	771931	2 – 3 m	231 – 235	6 nolu deponun kuzeybatı kesimi	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
24	W6-15 D3	771932	2 – 3 m	236 – 238, 240	6 nolu deponun güneybatı kesimi	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar
25	W6-16 D4	771933	3 – 4 m	241 – 244	6 nolu deponun merkez hattı	Plastik poşetler ve tuval bezleri içinde beyaz, sert toz parçalar

Saha testleri, sahadaki KOK-pestisitlerin özgül ağırlığının doğru bir şekilde tayin edilmesi için yapılmıştır (bkz. Tablo 6.2). KOK atık türleri arasında bir alt bölüm oluşturulmuştur:

1. Sert bloklarda bulunan KOK pestisitleri
2. Kuru toz halinde malzeme
3. Islak malzemeler

Tablo 6.2 KOK pestisitleri özgül ağırlıkları

Malzeme	Durum	Tanımlama	Tahmin edilen özgül ağırlık (kg/ m ³)
Beyaz sert bloklar	Kuru	Beyaz sert bloklar, 50L tuval / plastik torbalarda bulunur. Bloklar kırılmış ve ıslak olarak kullanılmış gibi görünüyor. Çok sert malzeme	802 kg/m ³
Beyaz toz	Kuru	50L tuval / plastik poşetlerde beyaz toz halinde materyal.	852 kg/m ³
Beyaz toz	Doygun	Beyaz toz ve ya kilimsi materyal. Tamamen doymuş, 50L tuval / plastik poşetlerde mevcut	1,447 kg/m ³

Kuru toz halinde malzemenin özgül ağırlığı, Merkim'in belirlemiş olduğu özgül ağırlıklara (833 kg / m³) oldukça yakındır. Sert blokları içeren torbaların özgül ağırlığı, muhtemelen KOK pestisit atıkları arasındaki boşluklardan dolayı biraz daha düşüktür. Su ile doymuş pestisitler (macun formu), belirgin olarak daha yüksek bir özgül ağırlığa sahiptir.

DDT içeren torbalar içerisinde bulunan etiketler (bkz. Şekil 7.1) DDT içeren torbaların özgül ağırlığının 1.006 kg/m³ olduğunu göstermektedir. Aşağıda verilmiş olan özgül ağırlıklar hesaplamalarda kullanılacaktır.

Tablo 6.3 KOK pestisitlerin özgül ağırlıkları

Malzeme	Durum	Tanımlama	Tahmin edilen özgül ağırlık	Değişkenlik
Beyaz bloklar	Kuru	HCH üretim atıkları	833 kg/m ³	± 5 %
Beyaz ya da açık sarı toz	Kuru	HCH nihai ürün	833 kg/m ³	± 5 %
Beyaz toz	Doygun	HCH üretim atıkları	1,447 kg/m ³	+ 5 to - 40 %
Beyaz ya da açık sarı toz	Doygun	HCH nihai ürün	1,447 kg/m ³	+ 5 to - 40 %*
Sarı toz	Kuru	DDT (10 %)	1,006 kg/m ³	± 5 %
Sarı toz	Doygun	DDT (10 %)	1,447 kg/m ³	+ 5 to - 40 %

Doymuş KOK pestisitlerin özgül ağırlığı, doymunluğun seviyesine bağlı olarak bu malzemelerin çok daha hafif olabilmesine ve dolayısıyla asimetrik dağılıma bağlı olarak maksimum ağırlığa yakın bir değer olarak alınabilir.

6.3.2 Variller

Sahadaki varil envanteri 7-16 Kasım tarihleri arasında yapılmıştır. Sahada toplam 1,632 adet varil sayılmış ve tartılmıştır. Tablo 6.4, envantere bulunan varillere genel bir bakış sunmaktadır.

Tablo 6.4 Varil envanteri

Varil	Çelik 200L	Çelik 125L	PE200L	HDPE175L	HDPE150L	HDPE 65L
Boş	672	13	43	11	65	2
Su*	28				1	
KOK pestisitleri	692					73
KOK sui le karışık	7					
KOKdiğer mlz. ile 6 karışık						
Diğer mlz.	18				1	
Toplam	1,423	13	43	11	67	75

* Kasım 2016 itibariyle varillerin su içerikleri, çatının sızıntı durumuna göre bu değerler artış gösterebilir.

Varillerde bulunan özel atıkların belirlenmesi için her varil tipi (bkz. Şekil 6.1) tartılmıştır. Varil ağırlığı, varillerin türüne göre değişim göstermektedir. Özellikle metal variller için ağırlıklar farklı olabilir, çünkü tüm variller tamamen temizlenmemiştir ve varil duvarlarının kalınlığı bir miktar değişiklik göstermektedir. Tablo 6.5, çeşitli varillerin özgül ağırlığına genel bir bakış sunmaktadır.

Tablo 6.5 Boş varillerin özgül ağırlıkları

Varil	Varil boyutu	Ağırlık (kg)	Şekil 6.1'deki numarası
Boş mavi PE varil (1H2/Y256/S/12/D/BAM 8632 M10 1720)	200 L	5.8	1
Boş mavi PE varil (1H2/X232/S/08/D/BAM 8632 8435 Schuetz) kapaksız	200 L	5.1	2
	175 L	7.7	3
Boş açık mavi açık kafalı kapaksız HDPE varil			
Boş açık mavi kapalı HDPE varil	150 L	7.8	4
Boş mavi açık kafalı HDPE varil (SAVA varil)	65 L	2.2	5
Boş açık kafalı 200 L kapaksız çelik varil	200 L	13.2	6
Boş açık mavi açık kafalı 125L çelik varil	125 L	8.6	7

Varil	Varil boyutu	Ağırlık (kg)	Şekil 6.1'deki numarası
200L açık kafalı çelik varil için çelik varil kapağı	Mevcut değil	2.6	Mevcut değil



Şekil 6.1 Sahada bulunan varil tipleri

6.4 Örnekleme ve yapının değerlendirilmesi

Aşağıdaki paragraflar KOK pestisitlerinin duvarlar ve deponun zeminlerindeki yapı malzemeleri üzerindeki etkisinin örneklenmesi ve değerlendirilmesini açıklamaktadır.

6.4.1 Duvarlar (Yapının blokları)

Duvarlar 11 ve 12 Kasım 2016'da örneklenmiştir. Tablo 6.6, yapı taşlarının çevresel kalitesini değerlendirmek için alınmış duvar örneklerinin ayrıntılarını sunmaktadır. Her bir duvar örneği tek bir örnek kimliğine sahiptir. Duvar örneği kimliği, Depo numarasını gösteren bir sayı ve 'W', duvarın yönünü gösteren bir harf ve örnek numarasını belirten bir sayı içerir. Örneğin W4NW1Kimliğine sahip bir örnek, 4 nolu Depodan kuzey duvardan alınan ilk duvar örneğidir.

Tablo 6.6 Depo duvar örneklerinin ayrıntıları

Depo	Örnek Kimliği	Örnek lokasyonu (m - doğu duvarından)	Örnek yüksekliği (m - zeminden yukardan)	Tanımlama	Örnek işleme süreci
4	W4NW1	8.6	1.9	Görsel olarak temiz	Yoktur – Tüm blok parçalanmış ve DDT, HCH açısından analiz edilmiştir.
4	W4NW2	7.6	1.9	Görsel olarak temiz	İç bölgeler temizlendi-ezildi ve bütün blok DDT, HCH için analiz edildi
4	W4NW3	6.5	1.9	Görsel olarak temiz	İç bölgeler kesildi - DDT, HCH için blok dış kısmı öğütülüp analiz edildi
4	W4NW4	0.9	1.55	Görsel olarak beyaz malzemelerden etkilenmiş	Yoktur – Tüm blok parçalanmış ve DDT, HCH açısından analiz edilmiştir.
4	W4NW5	1.8	1.35	Görsel olarak beyaz malzemelerden etkilenmiş	İç bölgeler temizlendi-ezildi ve bütün blok DDT, HCH için analiz edildi
4	W4NW6	3.3	1.35	Görsel olarak beyaz malzemelerden etkilenmiş	İç bölgeler kesildi - DDT, HCH için blok dış kısmı öğütülüp analiz edildi

6.4.2 Zemin atıkları

Depo zeminlerindeki atıklar (toz ve çimentolu KOK pestisitleri), 11-12 Kasım 2016'da örneklenmiştir. Tablo 6.7, örneklenen Zemin atığının genel bir görünümünü vermektedir. Her Zemin atığı örneği tek bir örnek numarasına sahiptir. Zemin atığı örneği, depo numarası için bir Numara ve 'W' harfi, Zemin atık örneğini simgeleyen 'F' harfi ve bir örnek numarası ile karakterize edilir. Örneğin; W4-F1 örneği 4 nolu depodan alınmış ilk (birinci) zemin atığı örneği anlamına gelmektedir.

Tablo 6.7 Zemin atık örneklerinin ayrıntıları

Depo	Örnek kimliği	Örnek lokasyonu (m)	Tanımlama	Ağırlık / m ²
4	W4-F1	2.5 E 10.4 N	Sınırlı malzeme, yüzeye tamamen takılmış	1.6 kg
4	W4-F2	7.6 E 7.1 N	Sınırlı malzeme, beton ve pestisitler arasındaki değişimi anlatmak güç	1.6 kg
5	W5-F3	9.7 E 5.8 N	Pestisit hamuruna bulanmış ıslak zemin. Üstteki zemin tamamen koyu kahve rengi bir renge bürünmüş.	6.5 kg
3	W3-F4	3.6 S 18.8 E	Dış yüzeyde belirgin izler, sadece toz	0.3 kg
3	W3-F5	14.5 E 15.9 S	2 nolu depoya doğru sınırlı miktarda sert malzeme ve toz	7.2 kg
3	W3-F6	5.9 E 5.9 S	İnce bir tabaka halinde sert malzeme içeren toz	13.0 kg
2	W2-F7	8.5 E 3.0 S	Bir kaç cm beyaz/ sarı malzeme içeren kalın bir tabaka	21.35 kg
2	W2-F8	9.1 E 11.8 S	Çok tozlu ancak sert olmayan bir zemin	6.0 kg
1	W1-F9	4.5 W 4.0 N	Sadece siyah toz	3.1 kg

* Depo duvarlarına göre olan konum. E = Doğu, W = Batı, N = Kuzey, S = Güney

11 Kasım 2016 tarihinde Intergeo, Türkiye tarafından depoların içlerindeki zeminlerde üç adet beton karot örneği alınmıştır. Tablo 6.8 bu karot örneklerine ait bilgileri sunmaktadır. Her bir beton örneği tek bir kimliğe sahiptir. Beton karotları depo numarasına gösteren bir sayı ve 'W' ile Zemin örneğini simgeleyen 'F' harfi ve örnek numarası ile karakterize edilmiştir. Örneğin; W2-F7 kodlu örnek W2-7 kodlu örnek ile aynı lokasyondan 2 nolu depodan alınmıştır.

Tablo 6.8 Depo zeminlerinden alınan beton karot örneklerinin ayrıntıları

Depo	Örnek no	Beton zemin kalınlığı (cm)	Betonun tanımlaması	Örnekler
2	W2-F7	20	İnce çakıl taşları içeren 0 – 2 cm kalınlığında katı üst tabaka İri taneli çakıl taşları içeren 2 – 5 cm kalınlığında katı tabaka Tabanda zayıflayan özellikte 5 – 20 cm'lik oldukça gözenekli beton,	W2-F7 0 – 2 cm W2-F7 2 – 5 cm
3	W3-F6	17	Küçük çakıl taşları içeren 0 – 2 cm kalınlığında katı üst tabaka Orta boyutta çakıl taşları içeren 2 – 8 cm kalınlığında katı ikincil tabaka Beton ile karışmış 8-17 cm büyüklüğünde çakıl taşları içeren az gözenekli zayıf tabaka	W3-F6 0 – 2 cm W3-F6 3 – 8 cm
5	W5-F3	27	Küçük çakıl taşları içeren 0 – 1 cm kalınlığında katı üst tabaka Küçük çakıl taşları içeren 1 – 5 cm kalınlığında katı tabaka Orta boyutta çakıl taşları içeren az gözenekli 5- 27 cm katı tabaka	W3-F6 0 – 1 cm W3-F6 1 – 5 cm

6.4.3 Diğer malzemeler

4 ve 5 nolu depoda bulunan boş paket malzemelerinin özgül ağırlıkları 13 Kasım tarihinde belirlenmiştir. Tablo 6.9 boş paketlerden alınan örnekler ilişkin bilgileri sunmaktadır.

Her bir atık örneği tek bir kimliğe sahiptir. Atık örneği kimliği lokasyonu tanımlayan 'loc' ibaresi ve bir numara ile karakterize edilir.

Tablo 6.9 4 ve 5 nolu depolardaki boş paketlerde bulunan atık örneklerinin ayrıntıları

Depo	Örnek kimliği	Örnek lokasyonu*	Tanımlama	Toplam örnek ağırlığı	Tahmin edilen özgül ağırlık
4	Loc. 1	9.2 W 10.1 N	Aşırı derecede sıkıştırılmış kağıt ve plastik atıklar. Atıkların altında (50 cm sonra) pestisitler mevcut. Atıklar tamamen pestisit tozu ile kaplı.	152 kg	125 – 175 kg/m ³
4	Loc. 2	2.6 W 11.6 N	Beton zemin üzerinde sıkışmamış kağıt ve plastik atıklar. Atıklar tamamen pestisit tozu ile kaplı.	85 kg	50 – 100 kg/m ³
5	Loc. 3	4.5 W 9.2 N	Büyük torbaların içinde kağıt ve plastik atıklar. Büyük torbaların dış yüzeyi tamamen KOK pestisitleri ile kontamine olmuş. Torbaların içeriği KOK tozundan etkilenmemiş durumda.	46 kg	25 – 75 kg/m ³

* Depo duvarlarına göre olan konum E = Doğu, W = Batı, N = Kuzey, S = Güney

7 Saha Analizleri

7.1 KOK pestisit atıkları

7.1.1 Al-West Laboratuvarlarında gerçekleştirilen tanımlayıcı atık analizleri

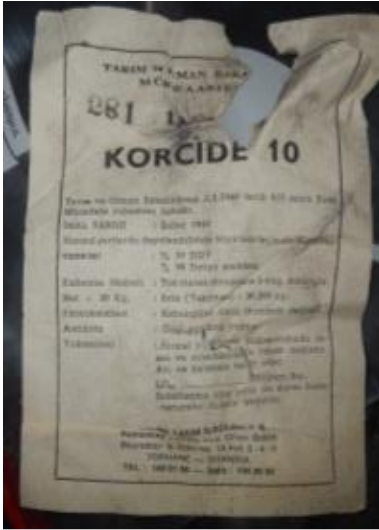
Tablo 7.1, atıkların analitik sonuçlarına genel bir bakış sağlamaktadır, Ek 12 ise analitik sertifikaları içermektedir. Bu değerlendirme, sahada çeşitli atık popülasyonlarının oluşturulması için gösterge niteliğinde bir analizdir. Atıklar çözülmüş olduğundan konsantrasyonlar µg/l cinsinden verilmiştir. Bunlar, HCH izomerlerinin toplam konsantrasyonunu temsil etmemekte, daha çok malzeme türüne dair bir fikir vermektedir.

Table 7.1 Al-West Laboratuvarlarında belirlenen belirleyici atık örnekleri (µg/l)

Örnek lokasyonu	Örnek kodu	α-HCH	β- HCH	γ- HCH	δ- HCH	2,4'- DDT	4,4'- DDT	4,4'- DDD	Belirleyici örnek tipi
W4-1 D1	771876	2,300	35	380	125	-	-	-	HCH üretim atıkları
W4-2 D1	771880	130	55	200	800	-	-	-	Teknik amaçlı HCH
W4-3 D1	771881	2,600	400	75	25	-	-	-	HCH üretim atıkları
W4-4 D1	771882	2,750	370	125	135	-	-	-	HCH üretim atıkları
W5-1 D1	771883	2,300	400	160	60	-	-	-	HCH üretim atıkları
W5-2 D1	771884	2,400	350	110	35	-	-	-	HCH üretim atıkları
W5-3 D1	771885	2,250	350	85	70	-	-	-	HCH üretim atıkları
W5-4 D1	771886	3,000	420	130	60	-	-	-	HCH üretim atıkları
W5-5 D1	771887	2,400	400	110	40	-	-	-	HCH üretim atıkları
W6-1 D1	771888	2,100	350	85	55	-	-	-	HCH üretim atıkları
W6-2 D1	771889	2,750	470	370	120	-	-	-	HCH üretim atıkları
W6-3 D1	771895	2,700	450	200	100	-	-	-	HCH üretim atıkları
W6-4 D1	771896	-	-	-	-	65	215	35	DDT nihai ürün (Korcide 10 benzeri)
W6-5 D1	771897	2,100	260	70	15	-	-	-	HCH üretim atıkları
W6-6 D1	771898	2,000	420	65	40	-	-	-	HCH üretim atıkları
W1-1 D1	771899	-	-	-	-	45	120	35	DDT nihai ürün (Korcide 10 benzeri)
W6-8 D2	771900	1,400	270	250	130	-	-	-	HCH üretim atıkları
W6-9 D2	771901	1,200	175	50	35	-	-	-	HCH üretim atıkları
W6-10 D2	771902	1,300	320	110	20	-	-	-	HCH üretim atıkları
W6-11 D2	771903	1,100	150	70	50	-	-	-	HCH üretim atıkları

WT-1 D1	771904	680	110	440	440	-	-	-	HCH üretim atıkları ve Teknik amaçlı HCH
WT-2 D1	771918	1,500	240	350	500	-	-	-	HCH üretim atıkları ile karışmış Teknik amaçlı HCH
W6-12 D3	771922	1,300	175	70	18	-	-	-	HCH üretim atıkları
W6-13 D3	771930	1,150	170	45	16	-	-	-	HCH üretim atıkları
W6-14 D3	771931	1,050	160	80	60	-	-	-	HCH üretim atıkları
W6-15 D3	771932	1,400	230	90	50	-	-	-	HCH üretim atıkları
W6-16 D4	771933	1,500	260	75	35	-	-	-	HCH üretim atıkları

Belirleyici nitelikteki analitik sonuçlar, tüm atıkların KOK pestisitleri olduğunu ispatlamıştır. Çoğu durumda, atıklar yaklaşık % 40 saflıkta olan HCH atıklarıdır (yani, materyalin% 40'ı KOK-pestisiti, % 60'ı inorganik karışımdır). Sınırlı miktarda Teknik amaçlı HCH (örnekler W4-2 D1, WT1 D1 ve WT2 D1) ve DDT son ürünleri (numuneler W1-1 D1 ve W6-4 D1) bulunmuştur. DDT üretim sonu atıklarının çantalarında 'Korvide 10'etiketleri bulunduğu için, DDT nihai ürünü muhtemelen Korvide olarak tanımlanmıştır (bkz. Şekil 7.1).



Şekil 7.1 DDT torbaları üzerinde bulunan etiketler

7.1.2 MAM Tübitak tarafından yapılan nihai atık kalite örneklemeleri

Başlangıçta, belirleyici nitelikteki atık örneklemesi neticesinde, tüm atıklar KOK pestisit atıkları olarak karakterize edilmiştir (Paragraf 7.1.1). Atıkların resmi (standart) sınıflandırması için Gebze Türkiye'deki MAM Tübitak laboratuvarına 9 adet örnek gönderilmiştir. Tablo 7.2'de analitik sonuçların içeriği ve özeti, Ek 17'de ise analitik sertifikalar yer almaktadır.

Tablo 7.2 Atık örnekleri içeriğinde tespit edilen KOK pestisit konsantrasyonu mg/kg – MAM Tübitak Aralık 2016

Depo	1	4	5	6	Karışık				
Derinlik (m – yüzeyden)	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1	1 - 2	2 - 3	0 - 1
Kod	W1-D1	W4-2 D1	W4-4 D1	W5-4 D1	W6-2 D1	W6-4 D1	W6-10 D2	W6-14 D3	WT-1 D1
α-HCH	633	29,904	123,544	10,157	188,218	1,575	56,210	123,924	16,155
β-HCH	109	9,858	9,119	836	26,035	131	2,855	7,454	2,157
γ-HCH	467	35,465	4,967	592	55,311	99	6,614	18,756	22,150
δ-HCH	768	40,863	2,086	110	35,231	98	8,518	18,888	33,306
4,4'-DDE	21	<5	<5	<5	<5	143	<5	<5	<5
4,4'-DDD	58	<5	<5	<5	<5	340	<5	<5	11
4,4'-DDT	7,774	48	<5	<5	17	62,725	6	16	596
Toplam	0.98%	11.6%	13.9%	1.2%	30.5%	6.5%	7.4%	16.9%	7.4%

Atık örnekleri büyük bir değişkenlik gösterdiğinden ve 2013'te bulunan sonuçlarla (Tablo 4.5) tutarlı olmadığından, çapraz referans için MOST laboratuvarlarına iki adet örneğin gönderilmesine karar verilmiş olup, sonuçlar Tablo 7.3'te sunulmaktadır.

Tablo 7.3 Atık örnekleri içeriğinde saptanan KOK pestisit konsantrasyonları, mg/kg – MOST Laboratuvarları, Aralık 2016

Depo	1	5
Derinlik (m – yüzeyden)	0 – 1	0 – 1
Kod	W1-D1	W5-4 D1
α -HCH	64.85	>200,000
β -HCH	6.38	98,908
γ -HCH	18.16	16,943
δ -HCH	9.53	4,063
4,4'-DDE	846.77	0.391
4,4'-DDD	4,058.17	5.588
4,4'-DDT	61,191.56	20.941
Toplam	6.62%	>31.9%

MOST Laboratuvarları ile MAM Tübitak sonuçları arasındaki KOK pestisit konsantrasyonlarındaki belirgin farkı doğrulamak için başlangıç örnekleri MAM Tübitak tarafından yeniden analiz edilmiştir (Tablo 7.4).

Tablo 7.4 Atık örnekleri içeriğinde saptanan KOK pestisit konsantrasyonları, mg/kg – MAM Tübitak Ocak 2017

Depo	1	4	5	6	Karışık				
Derinlik (m – yüzeyden)	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1	1 - 2	2 - 3	0 - 1
Kod	W1-D1	W4-2 D1	W4-4 D1	W5-4 D1	W6-2 D1	W6-4 D1	W6-10 D2	W6-14 D3	WT-1 D1
α -HCH	<50	12,926	353,913	47,897	330,693	84	60,696	119,139	52,300
β -HCH	<50	4,217	8,487	4,490	8,735	<50	1,306	2,457	1,033
γ -HCH	<50	20,068	11,516	4,270	231	<50	5,000	13,851	14,886
δ -HCH	<50	79,148	5,126	1,906	3,308	<50	4,970	16,525	19,663
4,4'-DDE	<50	<50	<50	<50	<50	179	<50	<50	<50
4,4'-DDD	2553	<50	<50	<50	<50	433	<50	<50	1,091
4,4'-DDT	11,272	<50	<50	<50	<50	65,137	81	803	4,668
Toplam	1.4%	11.6%	37.9%	5.8%	34.3%	6.6%	7.2%	15.3%	9.4%

KOK pestisit konsantrasyonları arasındaki değişkenlik, numunelerin yeniden analizi sonrasında da giderilememiştir. Ancak, tüm atıklar tehlikeli atıkların sınır değerlerinin üzerinde kaldığından, değişkenlik atıkların sınıflandırılmasını etkilemeyecektir. Gelecekte yapılacak yakma amaçlı işlemleri için, atıkların yeniden örneklenerek analiz edilmesi Klor içeriği daha doğru tahmin edilmesini sağlayacaktır.

7.2 Yapı malzemelerinin kalitesi (MOST Laboratuvarları)

Aşağıdaki paragraflar sahadan alınan duvar, zemin ve yeraltı örneklerine ait sonuçları içermektedir. Dikkat çekici bir husus olarak, depo içerisindeki yüksek pestisit toz konsantrasyonunun (bkz. Şekil 7.2) örnekleme esnasındaki önlem ve tedbirlere rağmen, tüm örnekler üzerinde önemli oranda etkili olduğu görülmüştür. Buna ek olarak, kirlenmiş laboratuvar ekipmanlarından kaynaklanan çapraz bulaşma da göz ardı edilemez.



Şekil 7.2 Kamera flaşından yansıyan pestisit tozu

7.2.1 Zeminden alınan beton karot örnekleri

Tablo 7.5, beton karot örneklerinin analitik sonuçlarını ve malzemenin beton zeminin altında yer alan malzemenin kalitesini sunmaktadır, Ek 14'te ise analitik sertifikalar verilmiştir.

Tablo 7.5 Beton karot örneklerinin DDT ve HCH konsantrasyonları, mg/kg

Bileşen	Depo 2 W2-F7		Depo 3 W3-F6		Depo 5 – W5-F3	
	0 – 2 cm	2 – 5 cm	0 – 2 cm	3 – 8 cm	0 – 1 cm	2 – 5 cm
α-HCH	9,358.10	49.05	113.12	93.34	75.99	160.44
β-HCH	1,555.28	7.57	32.49	18.87	13.33	20.24
γ-HCH	4,264.26	2.93	104.46	1.55	6.35	3.97
δ-HCH	3,155.01	4.29	80.53	1.06	3.01	0.95
4,4'-DDE	0.44	<0.1	1.78	<0.1	0.35	<0.1
4,4'-DDD	0.58	<0.1	3.38	<0.1	7.27	<0.1
4,4'-DDT	28.84	<0.1	64.31	0.16	6.47	0.11
Toplam	18,362.51	63.84	400.07	114.98	112.77	185.71

Depo 2'deki (örnek lokasyonu: W2-F7) beton zeminin üst kısmı, KOK-pestisitler tarafından büyük ölçüde etkilenmiştir. Büyük ihtimalle bazı saf pestisit katmanları betona gömülmüş olup, vakum temizleme ve püskürtme işlemine rağmen tüm KOK pestisitleri uzaklaştırılamamıştır. Bu betonun (yüzeyin 2-5 cm altındaki) ikinci tabakası, KOK-pestisitlerden az oranda etkilenmiştir; bunların büyük bir çoğunluğu örnekleme sırasında pestisit tozu ile kontaminasyona veya laboratuvarında çapraz bulaşma kaynaklı olabilir.

3 no.lu depodan alınan beton karot örneklerinin KOK pestisit konsantrasyonları (örnek lokasyonu: W3-F6), Depo 2'ye kıyasla belirgin şekilde daha düşüktür. Üstteki 2 cm'lik tabaka hala önemli miktarda pestisit içermekle birlikte daha aşağılara doğru katmanların içerdiği konsantrasyonlar hızlı bir şekilde düşmektedir.

5 no.lu deponun (örnekleme noktası: W5-F3) üst katmanlarındaki konsantrasyonlar, uzun süre ıslanmış pestisitlere maruz kalmış olmasına rağmen aşağı katmanlardaki değerlerin sadece iki katı kadardır. Bu sahadaki ikinci katman (2-5 cm) daha yüksek konsantrasyonda pestisit içermektedir. Bu katmandaki KOK-pestisitlerin kaynağı tamamen net değildir. Bunun nedeni, KOK-pestisitlerin betondan karot örnekleri alınırken aşağılara doğru taşınmış olması veya suyun beton zemine uzun süre nüfuz etmesi nedeniyle malzemenin kendi içeriğinde bulunması olabilir.

7.2.2 Depo zeminlerinin yanındaki yeraltı zemini

Tablo 7.6 depo beton zeminlerinin altındaki malzemeye ait sonuçları göstermektedir, Ek 14 ise analitik sertifikaları içermektedir.

Tablo 7.6 Yüzey altı örneklerdeki DDT ve HCH konsantrasyonu, mg/kg

Bileşen	Depo 2 W2-F7 0.6 – 0.9 m	Depo 5 – W5-F3 0.6 – 0.9 m	Depo 5 – W5-F3 1.0 – 1.2 m
α -HCH	69.25	471.74	143.16
β -HCH	13.26	82.21	18.97
γ -HCH	7.59	31.46	1.71
δ -HCH	3.11	26.26	2.92
4,4'-DDE	5.78	4.89	10.51
4,4'-DDD	25.57	73.30	138.15
4,4'-DDT	634.05	265.10	1,989.07
TPH		6,926.61	
Krom (Cr)		134.46	
Kobalt (Co)		10.32	
Nikel (Ni)		66.37	
Bakır (Cu)		47.39	
Çinko (Zn)		252.71	
Arsenik (As)		10.35	
Kadmiyum (Cd)		0.31	
Kurşun (Pb)		144.98	
Polisiklik aromatik Hidrokarbonlar (toplam PAH-16 EPA)		17.46	
Toplam pestisitler	758.61	954.96	2,304.49

Depo 2'de (örnekleme noktası W2-F7), yüzey altı örnekleri üzerine yapılan analizlere ait sonuçlar yüksek DDT konsantrasyonlarını göstermektedir. Betonun kendisinde DDT bulunmadığından, muhtemelen beton karot örneklerinin alınması sırasında DDT'nin dikey olarak taşınmasından kaynaklanmıştır.

Depo 5'de (örnekleme noktası W5-F3), betonun altındaki birinci tabaka yüksek konsantrasyonda pestisit (hem HCH hem de DDT) içermekle birlikte çok yüksek TPH konsantrasyonuna da sahiptir. Görsel olarak bu tabaka kontamine olmuştur (siyah renk). Bu katmandaki tüm kirleticiler orijinal olarak kirlenmiş dolgular olarak görülmelidir. Bu dolgular, beton zemin oluşturulmadan önce mevcuttur. Muhtemelen orijinal toprak olan (1.0 - 1.2 m zemin seviyesi) aşağıdaki katman, beton zemin oluşturulmadan önce mevcut olması muhtemel daha yüksek DDT konsantrasyonlarını içermektedir.

7.2.3 Duvarlar

Tablo 7.7 beton yapı bloklarının analitik sonuçlarını göstermekte olup, Ek 15 analitik sertifikaları içermektedir.

Tablo 7.7 Yapı bloklarının içerdği DDH ve HCH konsantrasyonları, mg/kg

Bileşen	W4-NW1 Temiz-bütün blok	W4-NW2 Temiz- Vakumla temizlenmiş	W4-NW3 Temiz dış taraflar	W4-NW4 Kirli-tüm blok	W4-NW5 Kirli-vakumla temizlenmiş	W4-NW6 Dış yüzeyler kirli
α -HCH	54.73	52.07	47.22	394.02	198.69	43.79
β -HCH	12.51	33.94	33.08	68.1	41.79	76.26
γ -HCH	6.04	52.28	7.77	54.63	43.96	19.07
δ -HCH	3.67	27.30	1.78	22.67	19.01	2.16
4,4'-DDE	<0.1	0.26	0.13	<0.1	<0.1	0.62
4,4'-DDD	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1
4,4'-DDT	0.66	0.46	0.36	<0.1	0.16	0.40
Toplam	77.61	166.31	90.34	539.42	303.61	142.40

Yapı blokları örnekleri W4-NW1, W4-NW2, W4-NW3 ve W4-NW6, sahada eskiden elde edilmiş KOK pestisit konsantrasyonlarına yakın seviyede konsantrasyonlara sahiptir. W4-NW4 ve W4-NW5 yapı blokları ise oldukça yüksek KOK pestisit konsantrasyonlarına sahiptir.

Yapı blokları içerisindeki KOK pestisit konsantrasyonları, daha önce MAM Tübitak tarafından belirtilenlerden daha düşüktür (bkz. Paragraf 4.3). Bununla birlikte, bloklar üzerindeki KOK pestisitlerinin etkisini azaltma çabalarına rağmen, konsantrasyonlar, tehlikeli atıklar için 50 mg/kg eşik seviyesinin üzerinde kalmaktadır.

7.3 KOK etkisi gözlenmeyen diğer malzemelerin analitik sonuçları

Çatı, % 10-15 oranına Krizotil asbest içeren Asbest Çimento Oluklu saclardan oluşmaktadır. Ek 13, analitik sertifikaları göstermektedir.

8 Stok Envanteri

8.1 KOK atıkları

Bu bölüm, KOK pestisit atıkları ve bu atıkların karışımını (> 1 %) içeren atıkların tümüne genel bir bakış sağlar.

8.1.1 Torbalardaki KOK atıkları

Tablo 8.1 değişik depolarda torbalar içinde bulunan atıkların toplam hacimlerini sunmakta olup, Ek 7 atık miktarlarına ilişkin hesaplamaları göstermektedir.

Tablo 8.1 Torbalarda bulunan malzemelerin toplam ağırlığı

Lokasyon	Atık alt popülasyonu	Atık durumu	Atık tipi	Hacim (m ³)	Hacimsel dengeleme*	Özgül ağırlık (kg/m ³)	Toplam ağırlık (ton)
Depo 1	1	Kuru –toz	DDT nihai ürün	91.03	0.90	1,006	82.42
Depo 4	2, 4, 5	Kuru – Toz ya da bloklar	HCH üretim atıkları	241.26	0.90	833	180.87
Depo 4	2, 4, 5	Islak – Blok tozları	HCH üretim atıkları	26.81**	0.90	1,447	34.91
Depo 4	3	Kuru –toz	Teknik amaçlı HCH	42.35	0.90	833	31.75
Depo 5	6 – 11	Kuru – Toz ya da bloklar	HCH üretim atıkları	483.13	0.90	833	362.20
Depo 5	6 – 11	Islak – Blok tozları	HCH üretim atıkları	53.68**	0.90	1,447	69.91
Depo 6	11 – 25	Kuru – Toz ya da bloklar	HCH üretim atıkları	1,475.97	0.90	833	1,106.54
Depo 6	11 – 25	Islak – Blok tozları	HCH üretim atıkları	163.99**	0.90	1,447	213.57
Toplam				2,578.22			2,082.17

* Atıklar arasındaki boşlukları telafi etmek için kullanılan faktör. Atıkların ölçümü 3D tarama ile daha doğru bir şekilde yapıldığından önceki raporlarda kullanılan 0.8 değerinin altındadır.

** Depo 4, 5 ve 6'daki tüm atıkların % 10'unun ıslak olduğu varsayımı yapılmıştır - kesin miktar, mevsime ve havaya bağlı olarak değişmektedir.

Atık alt popülasyonları 26 ve 27, diğer atık popülasyon hacimlerine dahil edilmiştir, çünkü bu malzemeler benzer atık türleridir ve hacim tahmini için ayrılamazlar.

8.1.2 Varillerdeki KOK pestisit atıkları

Depo 2 ve (kısmen) depo 3, KOK pestisit atıklarının geçici olarak depolandığı çok sayıda varil içermektedir. Variller şekil olarak oldukça yıpranmış olup, atıkların depolanması veya taşınması için uygun değildir. Tablo 8.2, varillerin içinde bulunan toplam atık miktarına genel bir bakış sunmaktadır. Varillerin kendisinin ağırlığı paragraf 8.2.2'de verilmiştir.

Tablo 8.2 Varillerdeki malzemelerin toplam ağırlıkları

Varillerdeki atıklar	Varil Sayısı	Varil dahil toplam ağırlık	Varillerin ağırlığı	Varil Hariç Toplam Ağırlık
KOK-pestisitleri	778	107,360 kg	705 x 13.2 kg 73 x 2.2 kg	97,893 kg
Diğer atıklar	18	770 kg	18 x 13.2 kg	532 kg
Toplam	796	108.12 ton		98.43 ton

8.1.3 Depo zeminlerinde bulunan KOK atıkları

Depo zeminleri, çimentolu ve ıslak KOK pestisitleri ve tozu ile az ve ya çok oranda kaplanmıştır. Bu miktarlar orijinal zeminlerden dijital olarak ayrıştırılamayacakları için 3D ölçümlerinde gösterilememiştir. Tablo 8.3, depo zeminlerinde bulunan KOK-pestisit miktarlarına genel bir bakış sunmaktadır. Çoğu durumda KOK-pestisitleri, çimento tozu ve diğer maddelerle karıştırılacaktır.

Tablo 8.3 Depo zeminlerinde bulunan malzemelerin toplam miktarı

Depo	Yüzey alanı (m ²)	Malzeme miktarı/ m ² (kg)	Toplam malzeme miktarı
1	165	3.1	511.55 kg
1b	32.8	3.1	101.68 kg
1c	32.8	3.1	101.68 kg
2	400	13.75	5,500 kg
3	600	6.83	4,098 kg
4	600	1.6	960 kg
5	600	6.5	3,900 kg
6	600	6.5	3,900 kg
Toplam			19.01 ton

8.1.4 Sahada bulunan diğer KOK pestisit atıkları

Sahada iki adet kuyu vardır. Depo 1b'deki kuyunun kökeni bilinmemektedir. Depo 2'deki kuyu, komşu yeraltısuyunun kuyuda bulunan eski pompa havzasıdır. Her iki çukur da KOK pestisitleri ile karıştırılmış beton moloz ile doldurulmuştur. Buna ek olarak, Depo 3 ve 4 arasındaki koridorun zemini, toprak ve asbestle karışmış KOK pestisitleri ile yükseltilmiştir. Tablo 8.4, diğer KOK pestisit atıkları ve bunların içeriklerinin bir özetini içermektedir.

Table 8.4 Kuyulardaki ve 3 - 4 nolu depolar arasındaki bölümde bulunan malzemelerin toplam miktarı

Depo	Yüzey alanı (m ²)	Derinlik (m)	Hacim (m ³)	Kuyu içeriği	Tahmin edilen özgül ağırlık (kg/m ³)	Malzeme toplam ağırlığı
1b	9.36 m ²	1.0	9.36	Yapı malz. ile karışmış KOK pestisitleri	1,440*	13,478 kg
2	1.5	1.0	1.5	Yapı malz. ile karışmış KOK pestisitleri	1,000	1,500 kg
3-4 nolu depolar arasındaki koridor	13.2	0.2	2.64	Asbest ve toprak içeren materyaller ile karışmış KOK pestisitleri	1,400	3,696 kg
Toplam			13.5	Toplam		18.67 ton

* Atıklar arasındaki boşluk için 0.8 dengeleme değeri içerir.

8.2 KOK pestisitlerinden etkilenen malzemeler

Bu bölüm, sahadaki KOK pestisitleri ile ciddi biçimde etkilenen tüm maddelerin miktarı ve kalitesine genel bir bakış sağlar (KOK konsantrasyonu > 50 ppm).

8.2.1 KOK pestisitlerinden etkilenmiş ambalaj malzemelerinin kalitesi ve miktarı

4 ve 5 nolu depolarda büyük miktarda ambalaj malzemeleri bulunmaktadır. Bu malzemelerin dış yüzeyleri tamamen KOK pestisit tozu ile kaplıdır. Malzemelerin toplam ağırlığının bir parçası olduğu için KOK pestisitlerinin tam bir konsantrasyonunu elde etmek oldukça güçtür.

Tablo 8.5 Kuyular ve 3-4 nolu depolar arasındaki bölümde bulunan malzemelerin toplam miktarı

Depo	Hacim (m ³)	Tahmin edilen özgül ağırlık (kg/m ³)*	Toplam malzeme miktarı
4	156.36	112.5**	17,590.5 kg
5	67.18	50	3,359 kg
Toplam	223.54		20.95 ton

* Özgül ağırlık değeri, atıklar arasındaki boşluklar için dengelenmiştir.

** İki örnekleme lokasyonundan elde edilen ortalama özgül ağırlık

8.2.2 KOK pestisitlerinden etkilenmiş varillerin kalitesi ve miktarı

KOK pestisitlerini saklamak için kullanılan variller KOK tozları ve KOK kalınları ile kirlenmiştir. Geçmiş bilgilerden neredeyse tüm varillerin bir veya birden fazla kere KOK pestisitlerin depolanması için kullanıldığı sonucuna varabiliriz. Bu, şu anda boş olan varilleri de içermektedir. KOK pestisit depolaması için kullanılmadan önce tüm varillerin düzgün şekilde temizlenmediği unutulmamalıdır. Variller genel itibarıyla oldukça yıpranmış ve depolama veya nakliye için uygun değildir. Varillerin toplam ağırlığı (içerikleri hariç) Tablo 8.5 ve 8.6'da verilmektedir.

Tablo 8.6 PE varilleri toplam ağırlıkları

Variller	Varil sayısı	Özgül ağırlık (kg/pc)	Toplam ağırlık
Boş mavi PE varili (1H2/Y256/S/12/D/BAM 8632 M10 1720) – 200L	43	5.8	249.4 kg
Boş açık mavi kapalı HDPE varili – 175L	11	7.7	84.7 kg
Boş açık mavi kapalı HDPE varili – 150L	67	7.8	522.6 kg
Boş, mavi ağzı açık HDPE varili (SAVA varil) – 75 65L	75	2.2	165 kg
Toplam	196		1.02 ton

Tablo 8.7 Metal varillerin toplam ağırlıkları

Variller	Varillerin sayısı	Özgöl (kg/pc)	ağırlık Toplam ağırlık
Boş açık ağızlı, 200 litrelik, kapağı olmayan çelik varil	1,423	13.2	18,783.6 kg
125 litrelik açık mavi ağızlı çelik boş varil	13	8.6	111.8 kg
200 litrelik açık ağızlı çelik varil için çelik varil kapağı *	1,423	2.6	3,699.8 kg
Toplam	1,436		22.60 ton

* Tüm varillerde bir kapak yoktur, ancak çeşitli variller birden fazla kapak içermekte olup bu kapaklar depolarda bulunmuştur. Tüm varillerin başlangıçta bir kapağı olduğu ve hala depolarda bulunduğunu varsayılmıştır.

8.2.3 KOK pestisitlerinden etkilenmemiş varillerin kalitesi ve miktarı

KOK pestisitleri ve diğer atıkların (genellikle KOK pestisitleri paketlenme malzemeleri veya ahşap palet atıklarıyla karışmıştır) yanı sıra, variller KOK pestisit olmayan atıklar da içerir. Çoğu durumda, bu çatıdaki deliklerin altına yerleştirilen varillerin içinde toplanan yağmur suyudur. Varillerin içindeki yağmur suyu, artık KOK-pestisit kalıntılarının yanı sıra varillerin orijinal içeriğinin kalıntısı ile de karışmıştır. Yağmur suyu miktarı değişkendir, özellikle mevcut durumda variller, saha araştırması sırasında farklı yerlere taşınmıştır. Varillerde toplanan yağmur suyu miktarı zamanla artacak gibi durmaktadır. Bu raporda 'boş' varillerin içeriği yalnızca bilgi amaçlı bildirilmektedir.

Tablo 8.8 Varillerin içinde bulunan KOK pestisitlerinden etkilenmemiş malzemelerin toplam ağırlığı

	Varil sayısı	Varil dahil toplam ağırlık (kg)	Varil ağırlığı (kg)	Varil hariç toplam ağırlık
Su	29	4,790 kg	28 x 13.2 kg 1 x 7.8 kg	4,413 kg
Boş	48	986 kg	48 x 13.2 kg	352 kg
Toplam		5.78 ton		4.77 ton

8.2.4 KOK pestisitlerinden etkilenmiş zeminlerin kalitesi ve miktarı

Beton karot örneklerinin analiz sonuçlarına dayanarak (bkz. Paragraf 7.2.1), KOK pestisitleri tarafından etkilenen zeminlerin derinliğine dair bir tahmin yapılmıştır. Tablo 8.8 depo beton zeminlerinin kalitesi ve miktarına genel bir bakış sunmaktadır.

Tablo 8.9 Kontamine olmuş (Kirlenmiş) beton zemin

Depo	Derinlik (m – yüzeyden)	Ortalama KOK pestisit konsantrasyonu (mg/kg)	Alan m ²	Özgül ağırlık (kg/m ³)	Toplam ağırlık (kg)
1	0.005	50 – 150	230.6	2,400	2,767.20
2	0.02	500 – 20,000	400	2,400	19,200
3	0.04	50 – 500	600	2,400	57,600
4	0.05	50 – 200	600	2,400	72,000
5	0.05	50 – 200	600	2,400	72,000
6	0.05	50 – 200	600	2,400	72,000
				Toplam	295.57 ton

Depo 1 için, KOK pestisitlerinden etkilenmiş sınırlı bir beton zemin kalınlığı varsayılmaktadır. Bunun nedeni şudur:

- Depo 1'deki zemin görünüşten en temiz zemindir.
- Depo 2 zemininden sızan yağmur sularının Depo 1 'e gelmesi ve Depo 2'nin drene olması nedeniyle zemin daha yüksektir.
- Zeminlerde sınırlı miktarda toz vardır.
- Su taşkınlarından sınırlı oranda etkilenmiş zeminler vardır.

Depo 2'de, analitik sonuçlara göre zeminin (0 - 2 cm) oldukça ince bir tabakası etkilenmiştir, 2 cm'nin altındaki yerlerde, zemin KOK-pestisitlerinin etkisi altında değil veya çok sınırlı bir düzeyde etkilenme göstermiştir. Depo 3'ten alınmış karot örneklerinde KOK-pestisit konsantrasyonları ilk 2 cm'de yüksek iken, takip eden 5 cm'de belirgin şekilde düşüş göstermiştir. Bununla birlikte, konsantrasyonlar 3 - 8 cm'de halen geçmişteki seviyelerinin üstünde olduğu için, kontamine olmuş beton kalınlığı 0 - 4 cm olarak alınmıştır. 4, 5 ve 6 nolu Depoların zeminlerinde KOK pestisitler ile dikey penetrasyon etkisi göz ardı edilemez. 5 cm kontamine beton kalınlığının olduğu varsayılır. Bunun sebepleri:

- 5 nolu depodan alınmış beton karot örneklerinden elde edilen KOK pestisit konsantrasyonlarında belirgin bir düşüş gözlenmemiştir.
- Uzun süre boyunca büyük miktarda toza maruz kalmıştır.
- Uzun süre boyunca suya maruz kalmıştır.
- Beton zeminlerde bulunan büyük çatlaklar (bakınız Şekil 8.1)



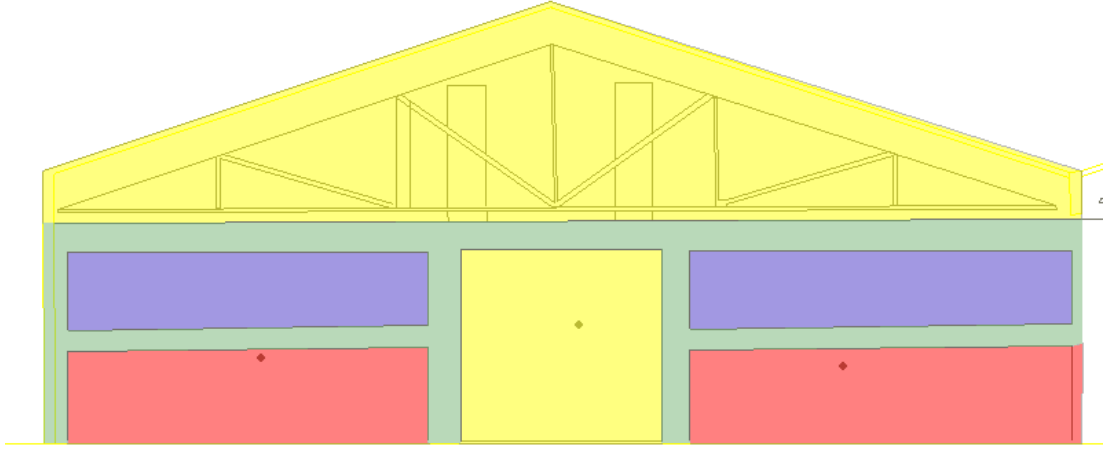
Şekil 8.1 Sahada zeminlerde gözlenen büyük çatlaklar (4 nolu depo)

Tüm depolar için tam penetrasyon derinliği ancak bina yıkımının uygulanması sırasında depo katlarının katmanlı olarak çıkarılmasıyla elde edilebilir. Tablo 8.8'de verilen miktarlar yalnızca bütçe planı ve tasarım amaçları içindir.

8.2.5 KOK pestisitlerden etkilenmiş duvarların kalitesi ve miktarı

Tüm depo duvarları, 15.9 kg ağırlığında (blok başına 20 kg olarak tahmin edilen çimento ağırlığı hariç) 0,39 m uzunluğunda, 0,215 m genişliğinde ve 0,19 m yüksekliğinde olan beton yapı taşlarından yapılmıştır. Depodaki analitik sonuçlar ve görsel gözlemlere dayanarak, KOK pestisitleri tarafından etkilenen iki tip depo duvar yapı taşı arasında tehlikeli atık sınıflaması bakımından şu şekilde bir ayrıma gidilebilir:

- İlk blok (alttan birinci katman) - Şekil 8.2'de bulunmamaktadır
- İlk çapraz betonarme girişlerine kadar kontamine bloklar (ikinci katman - Şekil 8.2'de kırmızı renk ile gösterilmiştir.)

**Şekil 8.2 Binaya ait şematik bir en kesit**

Yapı taşlarının alt ya da ilk katmanları, KOK-pestisitleri ile uzun süreler boyunca temas halinde kalmıştır. Deponun kısmen sular altında olduğu özellikle 4 ve 5 nolu depolardaki bu bloklardan anlaşılmaktadır. Bu nedenle, bu blokların en yüksek KOK pestisit konsantrasyonlarına sahip oldukları varsayılmıştır. Tablo 8.10 mevcut bu blokların miktarlarına genel bir bakış sunmaktadır. Depo 1'in ciddi oranda bir sel baskınına maruz kaldığına dair herhangi bir gösterge mevcut olmadığından, bu listeden çıkarılmıştır.

Tablo 8.10 Kontamine olmuş (kirlenmiş) bina yapı taşları ilk tabaka, tahmin edilen KOK konsantrasyonu > 500 mg/kg

Depo	Yükselik (Zemin seviyesinden m yukarıda)	Yaklaşık blok sayıları	Özgül ağırlık (kg/pc*)	Toplam ağırlık (kg)
2	0 – 0.20	146	20	2,920
3	0 – 0.20	195	20	3,900
4	0 – 0.20	159	20	3,180
5	0 – 0.20	92	20	1,840
6	0 – 0.20	169	20	3,380
Toplam				15.220 ton

* Tahmin edilen ortalama ağırlık, toplam ağırlık değeri kullanılan çimento miktarına göre değişiklik göstermektedir.

İkinci beton blok tabakası, deponun iskelet yapısının ilk betonarme kirişlerinin altında bulunmaktadır. Duvarın bu kısmı KOK-pestisit tozlarından en fazla etkilenen bölümüdür ve duvar yüzeylerinin birçoğunda lekeler görülebilir. Hesaplama amacıyla, daha şiddetli oranda etkilenmiş alt duvarlar ile daha temiz üst duvarlar arasında katı bir bölünme olduğu varsayılmıştır, gerçekte duvarlar arasındaki sınır ciddi oranda değişiklik göstermektedir. Temiz duvar parçaları ilk betonarme kirişlerin üstünde ve altında bulunmaktadır.

Tablo 8.11 Kontamine olmuş (kirlenmiş) yapı blokları ikinci tabaka, tahmin edilen KOK konsantrasyonları > 50 mg/kg

Depo	Yüzey alanı (m ²)**	Hacim m ³	Özgül ağırlık (kg/m ³ *)	Alt tabaka dahil olmak üzere toplam ağırlık (kg)	Alt tabaka hariç toplam ağırlık (kg)
4-6 nolu depoların kısa yüzü	132	28.38	1255	35,617	
Batı-doğu duvarları	452	97.18	1255	121,961	
Diğer binaların Kuzey-Güney tarafları	172.3	37.04	1255	46,485	
Kalıntı (iç) duvarlar	16.5	3.55	1255	4,455	
	772.8	166.15		208.518 ton	193.298 ton

* Toplam ağırlık olarak tahmini ortalama ağırlık kullanılmıştır, toplam ağırlık kullanılan çimento miktarına göre değişmektedir.

** 3D taramaya dayalı yüzey alanı hesaplamalarında, yapı taşlarının ilk katmanı dahil edilmiştir.

KOK'dan etkilenmeyen yapı taşları ve inşaat malzemeleri paragraf 8.3'te kısaca tanımlanmıştır.

8.2.6 KOK'dan etkilenmiş diğer karışık malzemelerin kalitesi ve miktarı

Depodaki çeşitli yerlerde daha küçük miktarlarda KOK-pestisitlerinden etkilenen malzemeler, bulunmaktadır. Tablo 8.12'de bu malzemelere genel bir bakış sunulmaktadır.

Tablo 8.12 Kontamine olmuş (kirlenmiş) yapı taşları ikinci tabaka

Depo	Malzeme tanımlaması	Tahmin edilen ortalama KOK konsantrasyonu (mg/kg)	Hacim	Özgül ağırlık (kg/m ³)	Toplam ağırlık (kg)
3	Ahşap palet atıkları	> 100	25 m ³	20	500 kg
3	Eski varillerden oluşmuş metal hurda	> 50	5 m ³	50	250 kg
3	KKD atıkları	> 50	50 m ³	15	750 kg
Hepsi	Kuyu ve sabit makinelere oluşan metal hurda	> 50	3 m ³	300	900
Hepsi	Karışık atıklar	> 50	5 m ³	50	250 kg
Toplam					2.65 ton

Saha dışına nakletmeden önce temizlenebilir oldukları göz önünde tutularak, hareketli ekipman (3 nolu depoda doldurma tesisi, 4 nolu depoda konveyör bandı), söz konusu miktarlara dahil edilmemiştir.

8.3 KOK'tan etkilenmemiş yapı malzemeleri

Bu bölümde, KOK'dan etkilenmeyen yapı malzemelerinin miktarlarının kısa bir tanımlaması verilmektedir (50 ppm'nin altında KOK konsantrasyonu içeren yapı malzemeleri). Aşağıdaki beş yapı malzemesini kapsamaktadır:

- Güçlendirilmiş kirişlerin üstündeki temiz yapı taşları (üçüncü tabaka, Şekil 8.2'de mor renkli olarak gösterilmiştir).
- Şekil 8.2'de yeşil olan betonarme çerçeve
- Şekil 8.2'de sarı olan metal oluklu sac kaplama ve kapılar
- Çatılar ve metal destek kirişleri de dahil olmak üzere çeşitli malzemeler

Zemin malzemeleri bu projenin bir konusu olduğundan, temiz beton zemin malzemelerinin toplam miktarı bu genellemenin dışında tutulmuştur.

Tablo 8.13 Temiz yapı taşları üçüncü tabaka, ortalama KOK konsantrasyonu < 50 mg/kg

Depo	Yüzey alanı (m ²)**	Hacim (m ³)	Özgül ağırlık (kg/m ³ *)	Toplam ağırlık (kg)
4-6 nolu depoların kısa yüzü	104	22.36	1255	28,061
Batı-doğu duvarları	532	114.38	1255	143,547
Diğer binaların Kuzey-Güney tarafları	173	37.195	1255	46,679
Kalıntı (iç) duvarlar	15.9	3.418	1255	4,290
	824.9	177.353		222.577 ton

* Toplam ağırlık olarak tahmini ortalama ağırlık kullanılmıştır, toplam ağırlık kullanılan çimento miktarına göre değişmektedir.

** Yüzey alanı 3D tarama hesaplarına göre yapılmıştır.

Tablo 8.14 Beton çerçeve, ortalama KOK konsantrasyonu < 50 mg/kg

Depo	Yüzey alanı (m ²)**	Hacim (m ³)	Özgül ağırlık (kg/m ³ *)	Toplam ağırlık (kg)
4-6 nolu depoların kısa yüzü	119	35.7	2400	85,680
Batı-doğu duvarları	272	81.6	2400	195,840
Diğer binaların Kuzey-Güney tarafları	126.5	37.95	2400	91,080
Kalıntı (iç) duvarlar	8.6	2.58	2400	6,192
4-6 nolu depoların iç kolonları	12 pc	12(0.2 * 0.8 * 4.66) = 8.94	2400	21,473
	824.9	166.77		400,265 ton

* Kalınlık: 0.3 m

** Yüzey alanı 3D tarama hesaplarına göre yapılmıştır.

Tablo 8.15 Tavan üstlerinde metal kapama, ortalama KOK konsantrasyonu < 50 mg/kg

Depo	Yüzey alanı (m ²)**	Özgül ağırlık (kg/m ³ *)	Toplam ağırlık (kg)
4-6 nolu depoların kısa yüzü	330	7.5	2,475
Batı-doğu duvarları	0	7.5	0
Diğer binaların Kuzey-Güney tarafları	266	7.5	1,995
Kalıntı (iç) duvarlar	0	7.5	0
	596		4.47 ton

* Kalınlık: 1.0 mm

** Yüzey alanı 3D tarama hesaplarına göre yapılmıştır.

Şekil 8.2'deki şematik kesitte gösterilen malzemelere ek olarak, saha çatısı ve saha çatı destek yapısı üzerinde de inşaat malzemeleri bulunmaktadır. Bunların miktarları Tablo 8.16'da verilmiştir.

Table 8.16 Karışık malzemeler, ortalama KOK konsantrasyonu < 50 mg/kg

Other materials	Unit	Özgül ağırlık (kg/m ² *)	Toplam ağırlık (kg)
Asbestli çatı	3077 m ² **	16.5 kg/m ²	50,770
Çatı destek yapısı	19 metal kirişler	2,000 kg/pc	38,000
Çeşitli malzemeler	1	5,000 kg	5,000
	596		93,770 ton

* Özgül ağırlık 15 kg/m² + 10% oranına örtüşmektedir.

** Yüzey alanı 3D tarama hesaplarına göre yapılmıştır.

8.4 Malzeme matriksi

Aşağıdaki tabloda, KOK-pestisitlerin etkilediği sahada bulunan tüm atık türlerini tanımlayan bir atık matriksi verilmiştir.

Tablo 8.17 Varillerdeki malzemelerin toplam ağırlıkları

No. Atık tipi	Hacim (m³/pc)*	Toplam ağırlık (ton)	Malzeme temizlenebilir mi?	Hacim / ağırlık Azaltılabilir mi?
KOK pestisit atıkları				
1 DDT nihai ürün***	91.03	82.42	Hayır	Hayır
2 Teknik amaçlı HCH***	42.35	31.75	Hayır	Hayır
3 HCH üretim atıkları**	2444.84 + 796 varil	2,085.44	Hayır	Evet Kuruma
4 Yapı mlz. ile karışmış KOK pestisit atıkları	13.5	18.67	Hayır	Olası Elle ayırma
Alt toplam	2,591.72 + 796 varil	2,218.28		
KOK-pestisitlerden etkilenmiş malzemeler				
5 Boş ambalajlar	223.54	20.95	Hayır	Olası Elle ayırma
6 PE variller	196	1.02	Yes	Evet Varil yıkama
7 Metal variller	1,436 pc	22.60	Yes	Evet Varil yıkama
8 Variller içindeki su	29 pc	4.77	Hayır	Hayır
9 Zemin		295.57	Hayır	Evet Örnekleme ve analiz
10 Birinci tabaka beton bloklar	761 pc	15.22	Hayır	Hayır
11 İkinci tabaka beton bloklar	166.15	193.298	Olası	Evet Elle ayırma
12 Ahşap palet atıkları	25 m³	0.5	Hayır	Hayır
13 Metal hurda	5 m³	0.25	Evet	Hayır
14 PPE atıkları	50 m³	0.75	Hayır	Hayır
15 Kuyu ve sabit makinelerden oluşan metal hurda	3 m³	0.9	Evet	Hayır
16 Karışık atıklar	5 m³	0.25	Hayır	Hayır
Alt toplam		556.078 ton		
Temiz yapı malzemeleri				
17 Üçüncü tabaka beton bloklar	177.353	222.577	Uygulanamaz	Uygulanamaz
18 Beton çerçeve	166.77	400.265	Uygulanamaz	Uygulanamaz

No. Atık tipi	Hacim (m ³ /pc)*	Toplam ağırlık (ton)	Malzeme temizlenebilir mi?	Hacim / ağırlık Azaltılabilir mi?
19 Metal kapama		4.47	Uygulanamaz	Uygulanamaz
20 Karışık malz. (çatı ve diğer yapı mlz.)		93.77	Uygulanamaz	Uygulanamaz
Alt toplam		721.082		
Total		3,495 ton		

* Boş alanlar için hesaplanan hacim dengeleme değerleri dahi değildir.

** Saha zeminlerindeki mevcut malzemeler ve varillerde yeniden paketlenmiş mlz. Dahildir.

*** Bunlar ayrı olarak kolayca toplanabilen atıklardır.

Sahadaki KOK pestisitlerin toplam miktarı 2.218 ton olarak tahmin edilmektedir.

KOK pestisitlerinden etkilenmiş yapı malzemesinin toplam miktarı 556 ton olarak tahmin edilmektedir.

Toplam temiz yapı malzemesi miktarı (zemin hariç) ise, 721 ton olarak tahmin edilmektedir.

8.5 Atıkların azaltılması için alınacak potansiyel önlemler

Tablo 8.17, atıkların genel bir görünümünü sunmakta olup, tehlikeli atıkların azaltılmasına ilişkin yöntemleri göstermektedir:

- Hacim azaltılması
- Atıkların temizlenmesi

Aşağıdaki bölüm, tüm atıklar için hangs seçeneklerin mevcut olduğunu ve bu seçeneklerin uygulanabilir olup olmadığını (ekonomik açıdan uygun ise) kısaca açıklamaktadır.

Islak KOK pestisit atıkları için (atık alt popülasyonunun 2, 4, 5 ve 6-25'inin bir kısmı için) atıklara ulaşan yağmur suyu sınırlandırılarak toplam ağırlığın azaltılması sağlanabilir. Mevcut durumda çatıya düşen yağmur suyu doğrudan doğruya atıkların üstünde akmakta ve zamanla atıkları kurutarak ve toplam ağırlığı düşürmektedir.

4 nolu atık popülasyonu için (asbest ve toprakla karışan KOK atıkları) büyük beton blokları ve asbest katmanlarını malzemeden elle toplama yoluyla sınırlı bir azalmaya ulaşılabilir. Bu atığın sınırlı miktarı düşünüldüğünde, bunun ekonomik açıdan uygun olup olmadığı sorgulanabilir.

5 nolu atık popülasyonu için (Boş ambalajlar), KOK-pestisitleri tarafından etkilenen atık miktarları, Depo 5'te mevcut olan büyük torbaların manuel olarak açılmasıyla düşürülebilir. Bu büyük çantaların içeriği, KOK-pestisit tozu ile temas halinde değildir ve dolayısıyla KOK pestisit atıkları

değildirler. Bu yolla tahmin edilen atık azaltımı yaklaşık % 10'dur. Bu uygulamanın ekonomik uygulanabilirliği, çeşitli atık türlerine göre atık bertarafının maliyetine bağlıdır.

Sahada bulunan variller ve hurda metalleri (6, 7, 13 ve 15 nolu atık toplulukları) hurdaya çıkmadan önce yıkanabilir. Bu uygulamanın gerekliliği (tehlikeli) atık depolama sahaları veya demir ergitme tesislerinin kabul kriterlerine bağlıdır.

Tehlikeli atık olarak atılması gereken zeminlerin toplam ağırlığı, 0.5 cm başına temizlenebilen zeminler dikkate alınarak kademeli bir yaklaşımla önemli ölçüde azaltılabilir. Zeminin çıkarılması sırasında zeminlerin tekrar kirlenmesini önlemek için bina tozlardan arındırılmalıdır. Zeminlerdeki çatlaklar KOK pestisitleri tozlarının etkilenmemiş yüzeylere karışmasını önlemek için özel olarak gözlenmelidir.

İkinci katman beton blokların miktarı, kontamine (kirlenmiş) ve kontamine olmamış (kirlenmemiş) yapı bloklarının hassas bir şekilde seçilmesi ile azaltılabilir. Endüstriyel bir vakumlu süpürge kullanımı, görsel olarak KOK pestisiti içermeyen bloklar için bir seçenektir. Blokların görsel olarak kontamine olması durumunda (kirlenmesi), vakum blokta bulunan tüm KOK pestisitlerini uzaklaştıramamakta ve 50 ppm gibi bir değerin üzerindeki miktarlarda kalıntı atıkların kalmasına neden olmaktadır. Blokların dış ve iç kısımlarının (iç kısmın kirlenmiş olduğu yerler) ayrılması için blokların bölünmesi, bloklar kalitesiz ve bölünme sırasında parçalanmaya meyilli olduğu için bir seçenek olarak görülmemektedir.

9 Atık sınıflandırması ve nihai KSM

9.1 Atık sınıflandırması

Aşağıdaki tablo, tüm KOK pestisitleri ve KOK pestisitlerinden etkilenmiş malzemelerin sahadaki atık sınıflandırmasına genel bir bakış sunmaktadır. Saf pestisitlerin yasal kodları MAM Tübitak tarafından oluşturulmuştur (bkz. Ek 17).

Tablo 9.1 Taşınan atıklara ait sınıflandırma

No.	Atık tipi	UN Kod	Taşınan Madde	ADR Sınıfı	ADR Sınıflandırma kodu	ADR paket grubu	Yasal kodlar
1	DDT nihai ürün	2811 / 2761	TOKSİK, KATI,ORGANİK N.O.S. (1,1,1-Trikloro-2,2-bis (4-klorofenil)ethan) ORGANO-KLOR PESTİSİT, KATI TOKSİK (1,1,1-Trikloro-2,2-bis(4-klorofenil)ethan)	6.1	T2/T7	III	02 01 08* 07 04 07* 07 04 13* 16 03 05* 20 01 19*
2	Teknik amaçlı HCH	2811 / 2761	TOKSİK, KATI,ORGANİK (γ-1,2,3,4,5,6-Hekzaklorosikloheksan) ORGANO-KLOR PESTİSİT, KATI TOKSİK (γ-1,2,3,4,5,6- Hekzaklorosikloheksan)	6.1	T2/T7	III	02 01 08* 07 04 07* 07 04 13* 16 03 05* 20 01 19*
3	HCH üretim atıkları	2811 / 2761	TOKSİK, KATI,ORGANİK N.O.S. ((1α,2α,3β,4α,5β,6β)-1,2,3,4,5,6-Hekzaklorosikloheksan) ORGANO-KLOR PESTİSİT, KATI TOKSİK ((1α,2α,3β,4α,5β,6β)-1,2,3,4,5,6-Hekzaklorosikloheksan)	6.1	T2/T7	III	02 01 08* 07 04 07* 07 04 13* 16 03 05* 20 01 19*
4	Asbest ve toprak zeminle karışık KOK pestisitler	3077	ÇEVREYE ZARARLI MALZEME, KATI, N.O.S. (Organoklor pestisit ve krizotil asbest içeren toprak zeminler)	9	M7	III	17 05 03*
5	Boş ambalajlar	3077	ÇEVREYE ZARARLI MALZEME, KATI, N.O.S. (Organoklor pestisit tozlarına maruz kalmış boş ambalajlar)	9	M7	III*	07 04 13*

No.	Atık tipi	UN Kod	Taşınan Madde	ADR Sınıfı	ADR Sınıflandırma kodu	ADR paket grubu	Yasal kodlar
6	PE variller	3077	ÇEVREYE ZARARLI MALZEME, KATI, N.O.S. (organoklorin pestisit tozlarına maruz kalmış PE varilleri)	9	M7	III*	07 04 13*
7	Metal variller	3077	ÇEVREYE ZARARLI MALZEME, KATI, N.O.S. (organoklorin pestisit tozlarına maruz kalmış boş metal variller)	9	M7	III*	07 04 13*
8	Variller içindeki su	3082	ÇEVREYE ZARARLI MALZEME, SIVI, N.O.S. (organoklorin pestisitlere maruz kalmış su)	9	M6	III*	07 04 01*
9	Zeminler	3077	ÇEVREYE ZARARLI MALZEME, KATI, N.O.S. (organoklorin pestisit tozlarına maruz kalmış beton)	9	M7	III*	17 01 06*
10	Birinci tabaka beton bloklar	3077	ÇEVREYE ZARARLI MALZEME, KATI, N.O.S. (organoklorin pestisit tozlarına maruz kalmış beton)	9	M7	III*	17 01 06*
11	İkinci tabaka beton bloklar	3077	ÇEVREYE ZARARLI MALZEME, KATI, N.O.S. (organoklorin pestisit tozlarına maruz kalmış beton)	9	M7	III*	17 01 06*
12	Ahşap palet atıkları	3077	ÇEVREYE ZARARLI MALZEME, KATI, N.O.S. (organoklorin pestisit tozlarına maruz kalmış ahşap)	9	M7	III*	17 02 04*
13	Metal hurdası	3077	ÇEVREYE ZARARLI MALZEME, KATI, N.O.S. (organoklorin pestisit tozlarına maruz kalmış metal)	9	M7	III*	17 04 09*
14	PPE atıkları	3077	ÇEVREYE ZARARLI MALZEME, KATI, N.O.S. (organoklorin pestisit tozlarına maruz kalmış ambalaj malzemeleri ve kişisel koruyucu ekipmanlar)	9	M7	III*	16 01 21*
15	Kuyu ve sabit makinelerden oluşan metal hurda	3077	ÇEVREYE ZARARLI MALZEME, KATI, N.O.S. (organoklorin pestisit tozlarına maruz kalmış metal)	9	M7	III*	17 04 09*
16	Karışık atıklar	3077	ÇEVREYE ZARARLI MALZEME, KATI, N.O.S. (organoklorin pestisit tozlarına maruz kalmış karışık atıklar atıklar)	9	M7	III*	16 01 21*

No.	Atık tipi	UN Kod	Taşınan Madde	ADR Sınıfı	ADR Sınıflandırma kodu	ADR paket grubu	Yasal kodlar
17	Üçüncü tabaka beton bloklar	N.a.**	N.a.**	N.a.**	N.a.**	N.a.**	17 01 07
18	Beton çerçeve	N.a.**	N.a.**	N.a.**	N.a.**	N.a.**	17 01 01
19	Metal kapama	N.a.**	N.a.**	N.a.**	N.a.**	N.a.**	17 04 05
20	Karışık malzemeler (çatı ve diğer yapı mlz)***	N.a.**	N.a.**	N.a.**	N.a.**	N.a.**	17 06 05

* ADR 335. madde hükümleri uyarınca, bu karışımlar ambalajında çevreye zararlı katı maddelerden 10 gr'dan fazla içermemesi koşuluyla, ADR hükümlerine tabi değildir

** N.a– Tehlikeli atık değil

*** N.a – ADR 168 hükmü gereğince bir bağlayıcı içinde olan veya liflerin kaçamayacağı şekilde paketlenmiş asbest ADR hükümlerine tabi değildir.

9.1.1 IMDG koduna göre atık sınıflandırması

IMDG sınıflamasına göre, UN 2761 ve 2811 kodlu ve Ambalaj Grubu III'teki maddeler deniz kirleticisi maddeler olarak kabul edilmemektedir (ikincil risk yoktur). UN 2761'in yerleştirilmesi ve taşınması Kategori A ve SW2'dir. Özel hükümleri 61, 223, 274'dir. UN2811 depolama ve elleçleme sınıfı Kategori A'dır. Özel hükümleri 223, 274'tür. DDT ve Lindanın ise ayrı ayrı deniz kirleticileri olarak kabul edildiği unutulmamalıdır.

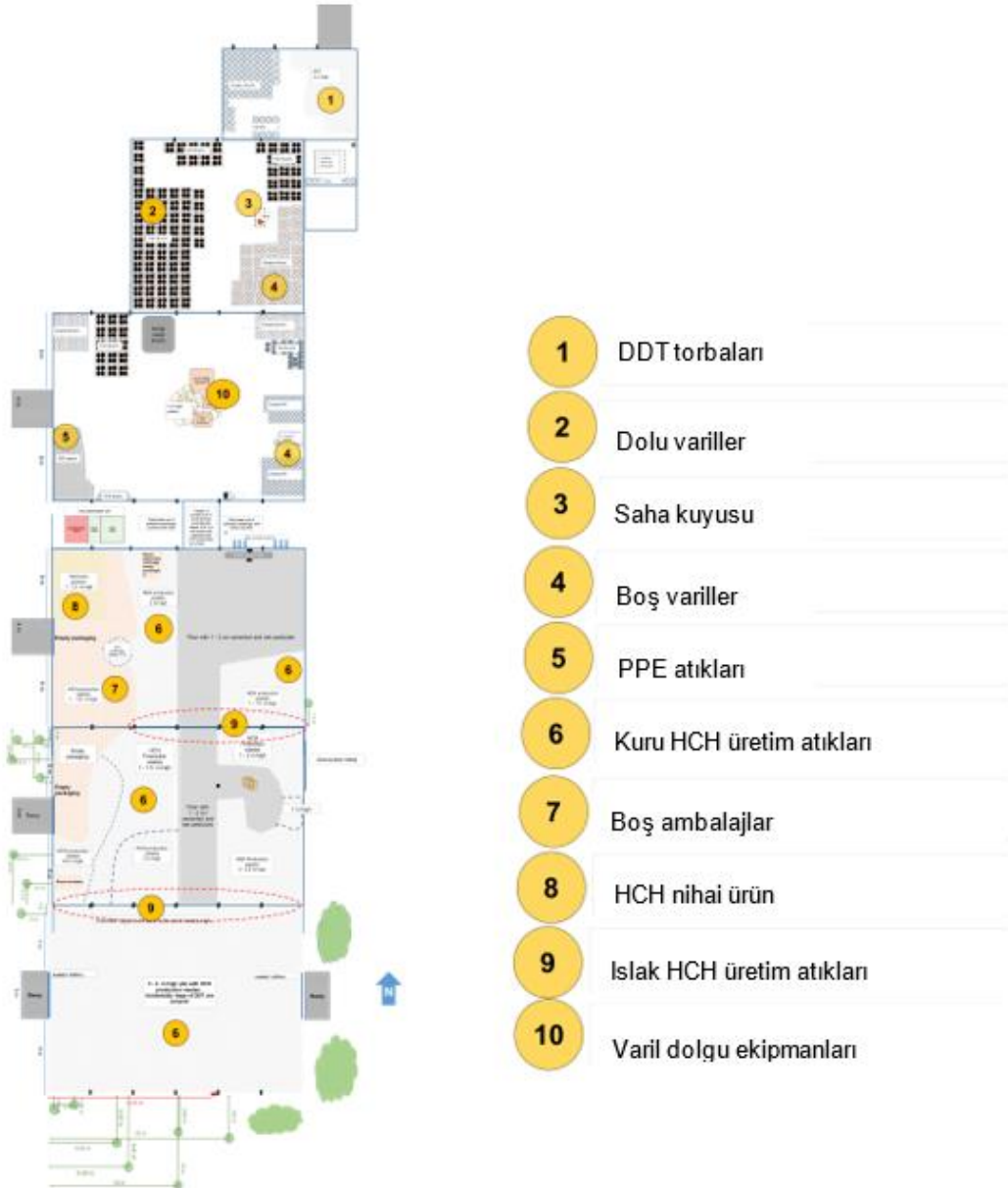
UN 3077 ve UN 3082'ye sahip olan maddeler, bir deniz kirleticisi olarak kabul edilir. UN 3077'nin özel hükümleri 274, 335, 966, 967 ve 969'dur. Depolama ve elleçleme sınıfı Kategori A ve SW23'tür. UN 3082'nin özel hükümleri 274, 335 ve 969'dur. Depolama ve elleçleme sınıfı ise Kategori A'dır. UN 3077 ve UN 3082'nin deniz kirleticileri olduğu düşünülürse, IMDG Koduna tabidirler. Deniz kirleticileri, MARPOL 73-78'in Ek-III'teki yönetmeliklerine tabidir ve MARPOL 73/78 Ek III hükümleri uyarınca nakledilmelidir.

Bu sahadan daha önceden gönderilmiş KOK pestisitleri gönderileri için UN 2811, ADR 6.1 atık kodu kullanılmıştır.

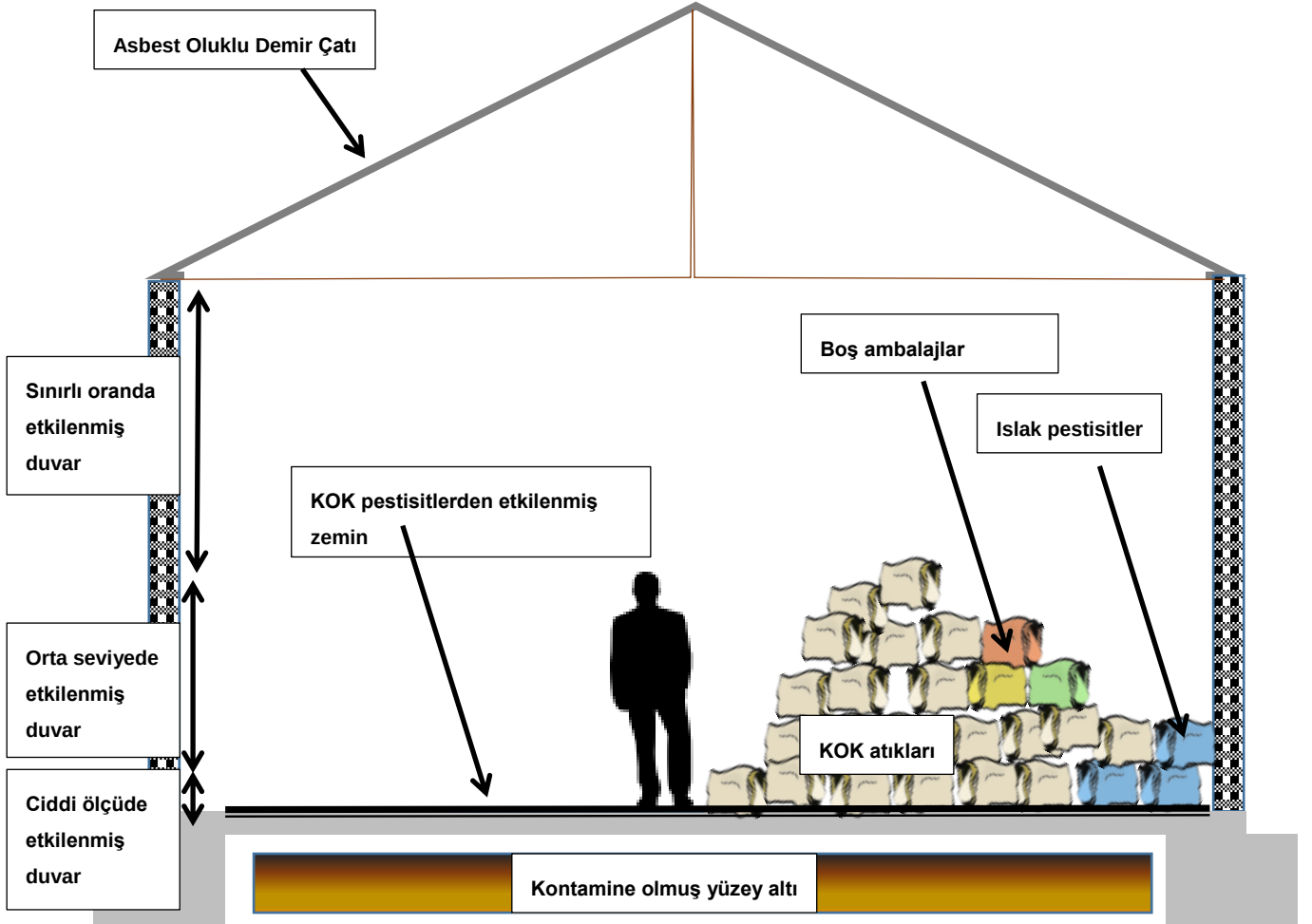
9.2 Güncellenmiş Kavramsal Saha Modeli

Şekil 9.1 ve 9.2 depoların ve çevrenin güncellenmiş Kavramsal Saha Modeli'ni göstermektedir. Kavramsal Alan Modeli, Kasım 2016 tarihli saha incelemesine dayanmaktadır. Bu Kavramsal Saha Modeli toprak ve yeraltı suyu durumunun bir değerlendirmesini içermemektedir. Bu kısım ilerleyen zamanlarda tanımlanmış Alt Görev 7.1 kapsamında yapılacaktır.

Kavramsal Saha Modeli, pestisit torbalarının şematik olarak deponun üstünden görünümünü göstermektedir. Depoların birinin kesit alanı, sahaya ilişkin genel bir bilgi elde etmek için kullanılmıştır. Ek 10 kavramsal saha modelini daha ayrıntılı olarak göstermektedir.



Şekil 9.1 Depolara ait kavramsal saha modelini gösteren saha lokasyon şeması



Şekil 9.2 Depoların şematik kesiti

9.3 Tamamlayıcı bilgiler

Saha için önemli bir bilgi eksikliği gözükmemektedir. Sahadaki potansiyel tek sorun, depo beton zemininin altında yer alan KOK pestisitlerinin varlığıdır. Depo 5'deki yüzey altı örnekleri, depo tabanının hemen altındaki malzemenin yüksek konsantrasyonda Toplam Petrol Hidrokarbonları (TPH) ve DDT içerdiğini göstermektedir. Bu sonuç, deponun alt yüzeyinin pestisit üretimiyle yakından ilişkili ürünlerle kontamine olduğunu göstermektedir. Bir diğer olasılık ise depo alanının depo inşaatından önce, pestisit atıklarının bertaraf edilmesi ve / veya yakılması için kullanılmış olmasıdır. Depo zeminlerinin kaldırılmasından önce altındaki toprak zeminin durumunun incelenmesi gerekmektedir.

10 Sonuçlar ve öneriler

10.1 Genel

- KOK pestisit stokları ve KOK pestisit atıklarından etkilenmiş atıklar, diğer atıklar ve depoların üst kısmında yer alan atıkların taşınması için teknik şartnameler hazırlanmasını gerektiren bir sonraki görevin yerine getirebilmesi amacıyla sahada yapılması gerekenler yapılmıştır ve sahanın durumu yeterince açıktır.
- Oldukça fazla miktarda KOK pestisitleri ve diğer atıklar standart olmayan koşullar altında depolanmaktadır.
- İnşaat malzemeleri ve diğer KOK pestisitlerden etkilenmemiş atıklar depolanmış KOK pestisit atıklarından etkilenmiştir.
- KOK pestisit atıklarını paketlemek için kullanılan çelik variller atık haline gelmiştir ve büyük bir kısmında sızan yağmur suyu nedeniyle paslanmalar oluşmuştur.
- KOK pestisit içeriğinin 50 ppm'nin üzerinde olması nedeniyle duvarların alt kısımları ve zemin parçaları tehlikeli atık olarak sınıflandırılmıştır.
- Depo, tüm atıklar için güvensiz depolama koşulları oluşturmaktadır, çünkü:
 - Yağmur sularının geniş alanlarda sızıntı göstermesi nedeniyle, KOK pestisitleri depo içinde bulunan açık ve korunaksız yeraltı suyu kuyusu boyunca yol alırlar.
 - Yağmur sularının geniş alanda sızıntı göstermesinden dolayı, KOK pestisitleri, zemindeki çatlaklar yoluyla depo zemini altındaki toprak zemine doğru ilerlerler.
 - Yağmur suyunun geniş alanlarda sızıntısına bağlı olarak KOK pestisitleri, depoyu çevreleyen toprak zemine sızarlar.
 - Binaya yaklaşarak yakın bir biçimde büyüyen bitki örtüsü ve yanıcı atıkların (ahşap palet ve boş ambalajlar) depo içinde depolanması ve çatının açıklıkları nedeniyle yangın tehlikesi mevcuttur.

10.2 Atıklara dair özel bilgiler

- Merkim deposunda aşağıda sıralanmış **KOK-pestisit atıkları** bulunmaktadır:
 - 2,082.17 ton KOK pestisit torbalarda ve yer döşemelerinde
 - 98.43 ton KOK pestisit varillerde
 - 19.01 ton inşaat malzemeleri ile karıştırılmış KOK pestisit

KOK pestisitlerin büyük kısmı HCH üretim atıkları, sınırlı miktarlarda DDT ve teknik ürün olarak kullanılan HCH içeriğinde sahada bulunmaktadır.

- Merkim deposunda 50 ppm'nin üzerinde **KOK pestisit konsantrasyonu ile kontamine olmuş aşağıdaki atık türleri** vardır
 - Depo tabanında 295.57 ton beton malzeme
 - 191.80 ton beton yapı taşı
 - 28.1 ton boş ambalaj, PPE atıkları ve diğer çeşitli atıklar
 - 23.62 ton kirli, kontamine olmuş varil
 - 4.77 ton kontamine olmuş su
- Depo zemininin altında bilinmeyen miktarda kontamine olmuş toprak zemin mevcuttur.

10.3 Atık bertarafı

- Paketleme ve taşıma amaçları için pestisit atığının ayrılması gerekmemektedir ve tehlikeli bir KOK pestisit atığı olarak paketlenabilir.
- Diğer KOK'dan etkilenen atık türleri için taşınan hacmi azaltmak ve / veya tehlikeli özellikleri azaltmak amacıyla sahada ön iyileştirme tekniklerinin kullanılmasının ekonomik açıdan faydalı olduğu düşünülmektedir

10.4 Toprak zemin ve yeraltı suyu

- Depo zemininin altındaki üst toprak dolgu kirlenmiştir. Kirliliğin kaynağı tamamen açık değildir.
- Depo çevresindeki üst toprak kirlenmiştir. Kirlenme derecesi, düşey ve yatay ölçüde incelenmelidir.
- Depo altındaki yer altı suları büyük olasılıkla etkilenmiştir ve incelenmelidir.

10.5 Nihai öneriler

Depo, teknik şartnamenin hazırlanması amacıyla detaylı bir incelemeye tabi tutulmuştur. Sahada yürütülmüş olan araştırmalara göre aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

- Sitenin mevcut yangın tehlikesini sınırlamak için bir strateji hazırlanmalı ve doğrudan uygulamaya konulmalıdır.
- Yağmur suyu ile atıkların süzülmesini sınırlandırmak için depo çatısı ve temiz oluklar düzeltilmelidir. Bu durumun yaratacağı faydalar şöyle özetlenebilir:
 - Çevredeki kokunun azaltılması
 - Atıkların saha yer altı yüzeyleri üzerindeki etkisini azaltmak
 - Yağmur suyu ile atıkların süzülmesini azaltarak KOK pestisitlerinin toplam ağırlığını azaltmak.

1

Ek

Fotoğraf raporu

Ek

2

Göreve dayalı risk değerlendirme ve katılım belgeleri

Ek

3

Atıklara ait kompozit örneklere genel bakış

Ek

4

Atıklara ait örnekleme lokasyonları haritası

5

Ek

Varil envanteri

6

Ek

Varil envanter haritası

7 Ek

Atık miktar hesaplamaları

8

Ek

Depo ölçümleri

9

Ek

Bina Autocad çizimleri

10 Ek

Kavramsal Saha Modeli

Ek

11

Sahaya ait haritaların oluşturulması

Ek

12

AL-West laboratuvarlarına gönderilen atıklara ait analitik sertifikalar

Ek

13

AL-West laboratuvarlarına gönderilen asbestlere ait analitik sertifikalar

Ek

14

MOST Laboratuvarlarına gönderilen zeminlere ait analitik sertifikalar

Ek

15

MOST Laboratuvarlarına gönderilen yapı malzemelerine ait analitik sertifikalar

Ek

16

MOST Laboratuvarlarına gönderilen yüzey altı malzemelerine ait analitik sertifikalar

Ek

17

MAM Tübitak Laboratuvarlarına gönderilen atıklara ait analitik sertifikalar

Ek

18

Merkim saha araştırması kayıt defteri