



T.C.
İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
DEPREM RİSK YÖNETİMİ VE
KENTSEL İYİLEŞTİRME DAİRESİ BAŞKANLIĞI
DEPREM VE ZEMİN İNCELEME ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ



**İSTANBUL İLİ GENELİNDE
AFET RİSKİ ALTINDAKİ ALANLARIN BELİRLENMESİNE ALTLIK
VERİ ÜRETMEK AMACIYLA YERBİLİMSSEL ARAŞTIRMALARIN
GERÇEKLEŞTİRİLMESİ İŞİ**

**İSTANBUL'UN DEPREM RİSKLERİ VE KIRILGAN YAPI STOĞU
NEDENİ İLE KENTSEL DÖNÜŞÜME YÖNELİK İNŞAAT
HAMMADDESİ (KUM, ÇAKIL, KİL) İHTİYAÇ ANALİZİ VE
SÜRDÜRÜLEBİLİR HAMMADDE TEDARİK YÖNTEMLERİNİN
YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR İLE ARAŞTIRILMASI**

SONUÇ RAPORU



**MART 2024
İSTANBUL**

PROJE EKİBİ

GRM

Prof. Dr. Mustafa ERDOĞAN, İTÜ (*Proje Yürütücüsü, Emekli*)
Prof. Dr. Fahri ESENLİ, İTÜ
Çağatay KARİPTAŞ, MSÜ

BİMTAŞ

Banu BAĞDATLI
Emel ÖZTEP (*Koordinatör*)

İBB

Muhammet ÜNLÜ
Nilüfer YILMAZ
Esra KALKAN ERTAN
Pınar AKSOY
Akif YEŞİLTAAŞ
Esra FİTOZ
İsra BOSTANCIOĞLU
Tarık TALAY (*Proje Sorumlusu*)
Dr. Evrim YAVUZ (*Müdür Yrd.*)
Kemal DURAN (*Müdür*)
Murat YÜN (*Daire Başkanı*)

İÇİNDEKİLER

1. Giriş.....	01
2. İstanbul İli Kil ve Kum Grubu Maden Ruhsatları ve Maden İşletmeleri.....	10
3. İstanbul İli ve Kum Hammadelerinin Jeolojik Birimlerle İlişkisi.....	29
4. İstanbul İlindeki Kil, Kum-Çakıl Hammaddeleri İçin Madencilik Faaliyetlerinin ve Ürün Verilerinin Değerlendirilmesi.....	39
5. İstanbul İli Kil, Kum-Çakıl Rezervlerinin Türleri, Kalite ve Kullanım Amacına Göre Sınıflandırılması.....	69
6. İstanbul İli'nde İşletilen veya Potansiyel Kil, Kum-Çakıl Ocaklarının İşletme Teknikleri Açısından Değerlendirmesi ve Öneriler.....	80
7. İstanbul İli Kil, Kum-Çakıl Kaynaklarının Sürdürülebilir Kullanımı ile İlgili Değerlendirme.....	90
8. İstanbul İl Alan Sınırına Yakın Alternatif Kil, Kum-Çakıl Hammadde Kaynaklarının Durum Değerlendirmesi.....	97
9. İstanbul İli Kil, Kum-Çakıl Ocak/Rezerv Alanlarının Şehirleşme Koşullarına Göre Değerlendirmesi.....	102
10. İstanbul İli Kil, Kum-Çakıl Rezervlerinin İlin İhtiyaç ve Taleplerini Karşılama Potansiyeli ile Olası İstanbul Depremi Sonrası İhtiyaç Duyulabilecek Kil, Kum-Çakıl İhtiyacının Analizi ve Sürdürülebilir Hammadde Kaynak Planlanmasına Dair Öneriler.....	107
11. Olası İstanbul Depremi Sonrası ve Kentsel Dönüşümden Açığa Çıkabilecek Malzemenin Geri Dönüşüm Malzemesi Olarak Özellikleri ve Değerlendirme Olanakları.....	128
12. İstanbul ili, Mevcut ve Potansiyel Kil, Kum-Çakıl Hammadde Kaynaklarının Gösterildiği 1/100000 ölçekli jeoloji haritası.....	133
13. Tüm Veri Tabanı.....	137
14. Sonuçlar ve Değerlendirme.....	138
Kaynaklar.....	145

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: İstanbul il alanının doğal durum haritası ve kil-kum-çakıl ocakları dağılımı.....	18
Şekil 2.2: İstanbul il alanının güncel durum haritası ve kil-kum-çakıl ocakları dağılımı.....	19
Şekil 2.3: İstanbul il alanının jeoloji haritası (2017) ve kil-kum-çakıl ocakları dağılımı.....	20
Şekil 2.4: İstanbul il alanının doğal durum haritası ve kil-kum-çakıl ocakları aktivite durumu dağılımı.....	21
Şekil 2.5: İstanbul il alanının güncel durum haritası ve kil-kum-çakıl ocakları aktivite durumu dağılımı.....	22
Şekil 2.6: İstanbul il sınırları içindeki kil, kum-çakıl madenlerinin dört ayrı bölge olarak MTA İstanbul Maden Haritası (mta.gov.tr) üzerinde gösterimi (üstte: İstanbul-Batı; altta: İstanbul-Doğu). Bölge kodları 1: Çatalca Bölgesi, 2: Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi, 3: Silivri Bölgesi ve 4: Beykoz-Şile Bölgesi'dir. Maden türleri: Qzk: Kuvars kumu; Kil: Kil; Ben: Bentonit; Kao: Kaolen; Al: Alüminyum.....	24
Şekil 6.1: Kuvars kumu üretim ocakları (a, b) (Çatalca, Trakya Silis ve Arda Madencilik). Kuvars kumu ürün hazırlama tesisleri (c) (Çatalca, Silyap Madencilik). Kum ocağı ve yıkama-eleme tesisleri (Çatalca, Akdağlar). Çimento kili ocağı üretim basamakları (d, e) (Çatalca, Akçansa).....	81
Şekil 6.2: Kil ve kuvars kumu üretimleri (Eyüpsultan; Kartal, (a) Yılmaz (b, c, d), Emad (e), Kuzey İstanbul (f) Madencilik).....	82
Şekil 6.3: İnşaat kumu üretim ocakları ve kum zenginleştirme ünitesi (Silivri, Beykum Madencilik; a, b, c, d). Kum üretim ocağı ve üretimden sonra ince malzemenin biriktirildiği mil havuzu (Silivri; Mertkum Madencilik; e, f). Kum üretim ocaklarının Google görüntüsünde ince malzemenin biriktirildiği mil havuzlarının alanları (Beykum Madencilik sahası; g).....	83
Şekil 6.4: Açık ocak aynalarında kil ve kum üretimi (a), kil stok sahası (b, c, d) kuvars kumu yıkama-eleme tesisleri (e) (Şile; Ermaden). Döküm kumu hazırlama tesisi (f) (Şile, Toprak Madencilik).....	84
Şekil 6.5: Kil üretim ocakları (a, b, c, d, e) (Şile; Ergören-Daştan, Eryılmazlar, Bilek Madencilik, Matel ve Kalemaden). Kuvars kumu üretim ocakları (f, g, h) (Şile, Kumsan ve Çelikaş Madencilik).....	85
Şekil 9.1: İstanbul Sit Koruma Alanı (İBB, 2021) ve Ocak Lokasyon (MAPEG, 2020) Dağılım Haritası.....	103
Şekil 9.2: İstanbul İçmesuyu Havzaları (İSKİ, 2021), Yeraltısuyu İşletilmesine Kapalı Alan (DSİ, 2021) ve Ocak Lokasyon (MAPEG, 2020) Dağılım Haritası.....	104
Şekil 9.3: İstanbul Arazi Kullanım Haritası (İBB, 2018) ve Ocak Lokasyon (MAPEG, 2020) Dağılım Haritası.....	105
Şekil 9.4: İstanbul Çevre Düzeni Planı (İBB, 2018) ve Ocak Lokasyon (MAPEG, 2020) Dağılım Haritası.....	106

Şekil 10.1: İstanbul İli kuvars kumu ve kum-çakıl hammadde rezervinin (minimum rezerv verisi olan 3,5 milyar ton alınmıştır) olası İstanbul depremi sonrası veya kentsel dönüşüm sürecinde yenilenecek olan binalar için gerekli kum ihtiyacının karşılama potansiyeli.....	114
Şekil 11.1: Kahramanmaraş depreminden etkilenen 11 il için yıkıntı atığı türleri ve bunların toplam atık miktarındaki payları.....	132
Şekil 12.1: 1/100.000 ölçekli, İstanbul il alanı Sultanbeyli formasyonu ve üyeleri dağılım haritası, 2017., Doğal Durum.....	133
Şekil 12.2: 1/100.000 ölçekli, İstanbul il alanı Sultanbeyli formasyonu ve üyeleri dağılım haritası, 2017., Güncel Durum.....	133
Şekil 12.3: 1/100.000 ölçekli, İstanbul il alanı İstanbul formasyonu ve üyeleri dağılım haritası, 2017., Doğal Durum.....	134
Şekil 12.4: 1/100.000 ölçekli, İstanbul il alanı İstanbul formasyonu ve üyeleri dağılım haritası, 2017., Güncel Durum.....	134
Şekil 12.5: 1/100.000 ölçekli, İstanbul il alanı Danişmen formasyonu ve üyeleri dağılım haritası, 2017., Doğal Durum.....	135
Şekil 12.6: 1/100.000 ölçekli, İstanbul il alanı Danişmen formasyonu ve üyeleri dağılım haritası, 2017., Güncel Durum.....	135
Şekil 12.7: 1/100.000 ölçekli, İstanbul il alanı Ceylan, Koyunbaba, Soğucak formasyonları ve üyeleri dağılım haritası, 2017., Doğal Durum.....	136
Şekil 12.8: 1/100.000 ölçekli, İstanbul il alanı Ceylan, Koyunbaba, Soğucak formasyonları ve üyeleri dağılım haritası, 2017., Güncel Durum.....	136

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1: MAPEG) verilerine göre İstanbul İli kil ve kum grupları maden ruhsatları. Tüm ruhsatlar işletme ruhsat safhalıdır. Madencilik faaliyeti olan aktif sahalar (+), faaliyet bulunmayanlar ise (-) işaretlidir.....	12
Tablo 2.2: İstanbul İli batı ve doğu yakalarında kil ve kum grupları maden ruhsatları ve maden işletmeleri (rödevansçılar dahil).....	17
Tablo 2.3: İstanbul İli kil ve kum grubu maden ruhsatlarının İstanbul ilçeleri bazındaki dağılımları.....	23
Tablo 2.4: Çatalca Bölgesi'nde güncel olarak kuvars kumu ve kum-çakıl ocağı faaliyette olan madencilik firmaları.....	25
Tablo 2.5: Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi'nde güncel olarak kil ve/veya kum üretimi yapılan ocaklar (madencilik firmaları).....	25
Tablo 2.6: Silivri Bölgesi'nde güncel olarak kum-çakıl ocağı faaliyette olan madencilik firmaları.....	26
Tablo 2.7: Şile havzasındaki ruhsat sahibi firmalar ve ruhsat içerisindeki rödevançı firmalar.....	27
Tablo 3.1: İstanbul İli kil ve kum-çakıl hammaddelerinin içinde bulundukları jeolojik birimler (İBB, 2017 adlaması ve eşdeğer adlamalar), jeolojik yaşlar, hammadde türleri.....	31
Veri Tablosu-01: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının ve maden ruhsatlarının / ocaklarının adı ve coğrafi (ilçe ve köy) durumları.....	40
Veri Tablosu-02: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarında işletme başlangıç yılları, maden ruhsat türleri ve işletilen maden türleri.....	41
Veri Tablosu-03: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarının (ruhsatlarının) alan büyüklükleri.....	42
Veri Tablosu-04: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarının (ruhsatlarının) arazi niteliği ve mülkiyet durumu.....	43
Veri Tablosu-05: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden ocaklarında işletme yöntemi ve örtü kalınlığı.....	44
Veri Tablosu-06: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarında ocak işletme ekipmanları.....	45
Veri Tablosu-07: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının üretim/ürünlerinin işletme kapasiteleri ve ürünün ocakta ortalama satış bedelleri.....	46
Veri Tablosu-08: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının ürünlerinin kullanım alanları.....	48
Veri Tablosu-09: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının ürünlerinin satış yerleri.....	49

Veri Tablosu-10: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının tüvanan madenlerinin veya satışa sunulan ürünün kalitesini belirten laboratuvar verileri.....	51
Veri Tablosu-11: Bilgi formlarına göre İstanbul genelindeki kil, kum-çakıl madenlerinin yol durumu.....	52
Veri Tablosu-12: İstanbul genelinde kil, kum-çakıl madenlerinin nakliyat yöntemleri.....	53
Veri Tablosu-13: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının ürünlerinin pazara olan uzaklıkları.....	54
Veri Tablosu-14: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının ürünlerinin ihracat potansiyeli.....	55
Veri Tablosu-15: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmaları bazında kil, kum-çakıl üreticilerinin rakipleri ve rekabet durumu.....	56
Veri Tablosu-16: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarında cevher hazırlama ve atık durumu, atık bertaraf yöntemleri.....	57
Veri Tablosu-17: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarında terkedilen eski üretim alanlarının güncel durumları.....	59
Veri Tablosu-18: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının çalışan sayıları.....	60
Veri Tablosu-19: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına göre üretilen madenin il/bölge/ülke için önemi.....	62
Veri Tablosu-20: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen kil, kum-çakıl madenleri için benzer özellikli malzemenin il dışından karşılanma olanağı.....	64
Veri Tablosu-21: İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının sorunları.....	66
Tablo 5.1: İstanbul İli genelindeki veya bölgeler veya alanlar bazındaki kum rezerv verileri.	71
Tablo 5.2: İstanbul İli genelindeki veya bölgeler veya alanlar bazındaki kil rezerv verileri...	72
Tablo 5.3: İstanbul İli kil ve kum-çakıl hammaddelerinin içinde bulundukları jeolojik birimler bazında kullanım alanları.....	74
Tablo 5.4: İstanbul genelinde arazi formu elde edilen madencilik firmalarının ürünlerinin kullanım alanları.....	75
Tablo 5.5: İstanbul il sınırları içerisindeki kil ve kum hammaddelerinin bölgeler bazında türleri ve sektör / sanayi bazında kullanım alanları.....	76
Tablo 5.6. Arazi form bilgileri, saha çalışmaları ve sözlü görüşmelere göre, İstanbul İli'nde, bölgeler bazında derlenen kil, kuvars kumu ve kum-çakıl hammaddelerinin kullanım alanlarına göre (kalite farklılıklarını da yansıtır) birim satış fiyatları (KDV hariç)...	79
Tablo 7.1: Çeşitli kaynaklardan derlenen, İstanbul il sınırları içerisindeki kil ve kum hammaddelerinin bölgeler bazındaki rezervleri (jeolojik ve görünür + muhtemel)) ve yıllık üretim durumları (yaklaşık-tahmini/2023 verisi) (MTA-mta.org.tr; DPT, 1995; DPT, 2001;	

BİMTAŞ, 2007; Sipahi ve Kuzum, 2011; Güngör ve diğ., 2015; Altıntop, 2016; İBB, 2017; SERHAM, 2018; Kayı, 2018; Genç, 2019; Bargu ve Sakınç, 1992; Erdoğan ve diğ., 1999; Bu proje Çalışması; Firma Beyanları ve Sözlü Görüşmeler).....93

Tablo 10.1: İstanbul’da yıllık üretilen konut (bağımsız birim) adetini 100.000 kabul ettiğimizde inşa faaliyetinde gerekecek kum gereksinimi.....109

Tablo 10.2: Çeşitli resmi açıklamalarda yer alan, İstanbul’daki toplam bina (yapı), toplam bağımsız birim (daire), riskli alan, riskli bina, riskli bağımsız birim, acil dönüştürülmesi gereken yapı, 7 ve üzeri depremde beklenen yıkılacak birim sayıları ile bazı platformlardaki/kampanyalardaki yenilenme başvurusu yapılan bağımsız bina ve birim sayıları.....110

Tablo 10.3: İstanbul’da riskli bağımsız bina / yapı adetini 100.000 kabul ettiğimizde (ve 374.000 kabul ettiğimizde) riskli bağımsız birim / daire ve riskli alan ile yeniden inşa faaliyetinde gerekecek kum gereksinimi.....112

Tablo 10.4: Çeşitli kaynaklardan derlenen, İstanbul il sınırları içerisindeki kuvars kumu ve kum-çakıl hammaddelerinin bölgeler bazındaki toplam-tahmini rezervleri (MTA-mta.gov.tr; DPT, 1995; DPT, 2001; BİMTAŞ, 2007; Sipahi ve Kuzum, 2011; Güngör ve diğ., 2015; Altıntop, 2016; İBB, 2017; SERHAM, 2018; Kayı, 2018; Genç, 2019; Bargu ve Sakınç, 1992; Erdoğan ve diğ., 1999).....113

Tablo 10.5: İstanbul İli kuvars kumu ve kum-çakıl hammadde rezervinin olası İstanbul depremi sonrası veya kentsel dönüşüm sürecinde yenilenecek olan binalar için gerekli kum ihtiyacını karşılama potansiyeli.....114

Tablo 10.6: Çeşitli kaynaklardan derlenen, İstanbul il sınırları içerisindeki kil hammaddesinin bölgeler bazındaki toplam-tahmini rezervleri (MTA-mta.gov.tr; DPT, 1995; DPT, 2001; BİMTAŞ, 2007; Sipahi ve Kuzum, 2011; Güngör ve diğ., 2015; Altıntop, 2016; İBB, 2017; SERHAM, 2018; Kayı, 2018; Genç, 2019; Bargu ve Sakınç, 1992; Erdoğan ve diğ., 1999).....116

Tablo 10.7: İstanbul İli kil hammadde rezervinin olası İstanbul depremi sonrası veya kentsel dönüşüm sürecinde gerekli kil ihtiyacını karşılama potansiyeli.....117

Tablo 10.8: Türkiye’de seramik kaplama malzemeleri (SKM) üretici firma sayıları ve üretim değerleri (2016-2020) (İMSAD, 2020).....118

Tablo 10.9: Türkiye’de tuğla ve kiremit üretici firma sayıları ve farklı ürünler için üretim göstergeleri (2016-2020) (İMSAD, 2020).....119

Tablo 10.10: İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminleri.....121

Tablo 10.11: İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışları.....122

Tablo 10.12: İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışlarına göre kum ihtiyaç tahminleri.....123

Tablo 10.13: İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışlarına göre seramik kili ihtiyaç tahminleri.....124

Tablo 10.14: İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışlarına göre tuğla kili ihtiyaç tahminleri.....	125
Tablo 10.15: İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışlarına göre kiremit kili ihtiyaç tahminleri.....	126
Tablo 10.16: İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışlarına göre çimento kili ihtiyaç tahminleri.....	127
Tablo 11.1: İstanbul’da yıkılan bina sayısını 100.000 ve yıkılan bağımsız birim sayısını 1.000.000 kabul ettiğimizde (ve riskli bina sayısını 374.000, bağımsız birim sayısını 3.740.000 kabul ettiğimizde) öngörülen riskli alan, yıkıntı malzemesi ve temel kazı hacmi değerleri.....	129
Tablo 11.2: Dünyada meydana gelen depremlerden etkilenen insan sayısı ve oluşan ortalama atık miktarı (ton) (Doğdu ve Alkan, 2023).....	129
Tablo 11.4: İstanbul’da yıkılan bina sayısını 100.000 ve yıkılan bağımsız birim sayısını 1.000.000 kabul ettiğimizde (ve yıkılan bina sayısını 374.000, yıkılan bağımsız birim sayısını 3.740.000 kabul ettiğimizde) yıkıntı inşaat malzemesinin türlerine göre yaklaşık değerleri.	132
Tablo 14.1: İstanbul İli kil ve kum maden ruhsatlarının İstanbul ilçeleri bazındaki dağılımları.....	139

KISALTMALAR TABLOSU

DEZİM	Deprem ve Zemin İnceleme Şube Müdürlüğü
BİMTAŞ	Boğaziçi Peyzaj İnşaat Müşavirlik Teknik Hizmetler San. Tic. A. Ş.
MAPEG	Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
MTA	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
İBB	İstanbul Büyükşehir Belediyesi

1. GİRİŞ

Bu rapor, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Şube Müdürlüğü (DEZİM) tarafından, “İstanbul İl genelinde afet riski altındaki alanların belirlenmesine altlık veri üretmek amacıyla yer bilimsel araştırmaların gerçekleştirilmesi işi” kapsamındadır. Rapor, bu kapsamda uygulamaya konulan **“İstanbul’un Deprem Riskleri ve Kırılgan Yapı Stoku Nedeniyle Kentsel Dönüşüme Yönelik İnşaat Hammaddesi (Kum, Kil, Çakıl vd.) İhtiyaç Analizi ve Sürdürülebilir Hammadde Tedarik Yöntemlerinin Yenilikçi Yaklaşımlar ile Araştırılması”** projesinin SONUÇ RAPORU olarak düzenlenmiştir.

İstanbul, 1) içerdiği kil ve kum-çakıl yatakları açısından, 2) madencilik faaliyetleri ve buna bağlı iş kolları ile birlikte yarattığı istihdam açısından, 3) ilişkide olduğu sektörler açısından ülkemizin en önemli maden bölgelerinden biridir. İstanbul önemli rezervde ve kalitede kil ve kum-çakıl hammaddeleri oluşumlarına sahiptir. Bulunduğu bölgenin, hatta ülkemizin çok değerli inşaat kumu, döküm kumu ve kil üretim alanıdır. Özellikle, birçok ihraç ürününün ana hammaddesi olması dolayısıyla, seramik kili varlığı açısından dünyadaki en önemli hammadde coğrafyalarından biridir. İstanbul’un kum-çakıl ve kil varlığının öneminin başlıca nedeni, bu hammaddelerin oluşumuna olanak sağlayan jeolojik geçmişe ve halihazır jeolojik duruma sahip olmasıdır.

Kil ve kum-çakıl, endüstriyel hammaddeler sınıfına giren maden türleridir. Genelde açık ocak madencilik türü ile üretilirler. Hafriyatları fazla olmayan üretimlerdir. Kil üretimlerinin arzı genelde tüvanandır; kum-çakıl üretimlerinin arzı ise genelde tüvanan malzemenin hemen ocak alanında yıkanması ve elenmesi sonucu ürünlerin stoklara ayrılması şeklindedir. Kuvars kumu üretimlerinde, inşaat sektörüne arz edilen kum-çakıl grubundan farklı olarak tesiste zenginleştirilmesi de mevcuttur. Bu durumda, zenginleştirme tesisleri ile üretim ocakları birbirlerine çok yakın konumlarda bulunmaktadır.

İstanbul’da kil ve kum-çakıl hammaddeleri konusunda yoğun bir madencilik faaliyeti vardır ve büyük çapta üretim yapılmaktadır. Bu üretimler neticesinde; İstanbul ili, kum (+ çakıl) ve kil hammaddeleri grubunda ülkemizin çok önemli üç sektörü için birinci derecede role sahiptir: SERAMİK SEKTÖRÜ, İNŞAAT SEKTÖRÜ ve DÖKÜM ENDÜSTRİSİ. Bunlara ilaveten,

CAM ENDÜSTRİSİ, TUĞLA-KİREMİT SEKTÖRÜ, ÇİMENTO ENDÜSTRİSİ ve REFRAKTER SANAYİ için de bu hammaddelerin çok önemli rolü bulunduğu bir gerçektir.

İstanbul'da kil ve kum-çakıl türü maden ruhsatlarının ruhsatlarda belirtilen maden türleri ise şunlardır: Kil, Bentonit, Montmorillonit, Karışım Kili, Çimento Kili, Tuğla-Kiremit Kili, Kum, Kuvars Kumu, Silis Kumu. Ülkemizin yürürlükteki Maden Kanunu'nda yeraltı kaynakları beş gruba ayrılmıştır. Bu grupların bazıları, ayrıca alt kategorilerde ele alınmıştır. Kil ve kum-çakıl hammaddelerinin bir bölümü I. Grupta yer almaktadır. İnşaat sektöründe kullanılan kum-çakıl malzemelerin ruhsatları I-a kapsamında, tuğla-kiremit kili ve çimento kili ruhsatları ise I-b kapsamındadır. Birçok kil türü (kaolen, halloysit, bentonit, saponit, illit, vermikülit, sepiyolit, refrakter killeri vd.) ile kuvars kumu oluşumları (kuvars, kuvarsit ve bileşiminde en az %80 SiO₂ ihtiva eden kuvars kumu) maden kanunumuzda IV-a kapsamındadır. Bu verilere göre; İstanbul İli'ndeki ruhsatların büyük bölümü IV. Grup bunlarında büyük bölümü IV-a kapsamındadır. Altı ruhsat ise I. Grup kapsamındadır (I-a ve I-b).

Bilindiği üzere jeolojik rezervler sınırlıdır, taşınmazlar ve bulundukları yerde değerlendirilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle doğal kaynakların kent planlamasındaki yeri önemlidir, bu tür jeolojik rezerv alanları özenle korunmalıdır. İstanbul'da, seramik sektörünün ana hammaddesi olması açısından kil üretiminin, cam ve döküm sektörlerinin kuvars kumu taleplerini karşılaması açısından kuvars kumu üretiminin ve inşaat sektörünün agrega talebini karşılaması açısından ise kum-çakıl üretiminin önemi ortadadır. Hammaddelerin tüm kullanım alanları için ilgili standartlar mevcuttur (**TS-Türk Standartları**). Artan nüfus artışı, ülkemiz ihtiyaçları ve özellikle seramik sektörünün uluslararası rekabeti açılarından kil, kum-çakıl madenciliğinin, sürdürülebilir özel politikasının oluşturulması gerektirmektedir.

Bu proje çalışmaları kapsamında; 1) İstanbul İlinde ruhsatlardaki maden türlerinin (kil ve kum) işletmesinin farklı firmalara rödevans ile verilmiş olması gibi nedenlerle tasnifte zorlukla karşılaşılmıştır. Buna rağmen, önemli bir veri tabanı oluşturabilmiştir. 2) Saha çalışmalarında veya yazılı/sözlü iletişimlerde yapılan tüm girişimlere rağmen, firma yetkilileri ile iletişim kurma açısından, firmalardan bilgi sağlanması açısından önemli zorluk olmuştur. Buna rağmen, proje çerçevesinde ele alınan ilin dört bölgesi için de madencilik faaliyetleri ile ilişkili anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

KİL

Kil, ıslandığında kalıplanabilen, sert, yapışkan, ince taneli bir doğal malzeme (kayaç veya toprak türü) olarak tanımlanabilir. Kil, boyut açısından da standart bir kavramdır; genellikle 0,002 mm (2 μ m)' den daha küçük tane boyutunu ifade eder. Literatürde kil, kaolen, seramik kili, plastik kil, refrakter kil, bentonit gibi kavramların da yer aldığı il sınıflamalarında farklılıklar olabilmektedir. ABD Jeolojik Araştırma Kurumu tarafından yapılmış olan kil hammaddeleri sınıflaması oldukça basit ve özet bir sınıflamadır. Buna göre, killer üç grupta derlenmiştir. 1) Kaolinitik Killer (Kaolin, Ball kil, Halloysit, Refrakter killer), 2) Smektitik Killer (Bentonit ve Ağartma toprağı / Fuller's earth), 3) İllitik-Karışık Killer (İllit, Kaolinit, Smektit ve Klorit) (Genel killer ve şeyller / Common clays/Miccellaneous clays, shales).

Killerin kullanım alanları; tarım, proses endüstrileri (seramik, döküm, ağartma, kağıt, plastik, kauçuk ve gıda endüstrileri), çevre koruma ve/veya iyileştirme sektörü, inşaat, ilaç endüstrisi ve nano kompozitlerin formülasyonu gibi alanlardır (Meunier, 2005; Murray, 2007; Christidis, 2011). Seramik üretiminde kullanılan önemli bir hammadde grubu seramik kilidir. Seramik kili, seramiğin bünyesinde kuruma sonrası kalıcı şekil alma için plastiklik sağlar; kaolen pişme iskeletini ve beyazlığı sağlar. Seramik killerinde kuruma ve çekme özellikleri, plastiklik, kuru mukavemet ve pişme rengi önemlidir. Kaolin (kaolen) kaolinit minerali ile karakterize olan bir hammadde. Ülkemizde toplam (görünür ve muhtemel) kaolen rezervinin 100 milyon ton üzerinde olduğu, en büyük payın Balıkesir-Sındırgı Bölgesi (Düvertepe) Bölgesinden kaynaklandığı (70 milyon ton) tahmin edilmektedir (mta.gov.tr). Refrakter killer yüksek sıcaklıklardaki işlemlere dayanıklı killerdir. Bu killerden üretilen refrakter malzemeler, katı, sıvı ve gazların aşırı sıcaklıklarından meydana gelen olumsuz etkilerine karşı koyabilen malzemelerdir. Bu gruptaki şiferton/şamot killeri ise düşük plastikliktedir ve yüksek alümina içerir; paleozoik yaşlı (kömürle birlikte bulunan) metamorfizma geçirmiş killerdir. Tuğla ve kiremit doğal, çevreci, sağlığa aykırı madde içermeyen, stoklama özelliğine, yanmazlık özelliğine, ısı ve ses yalıtımına sahip malzemelerdir. Tuğla ve kiremit sanayi, tüm dünyada ve de ülkemizde de inşaat sektörünün ana alt destekleyen ana alt gruplardandır. Ülkemizde tuğla-kiremit üretimim tümüyle yerli hammadde ile gerçekleşmektedir ve genel bazı kil türleri hammadde olarak kullanılabilir. Refrakter killerin özel tuğla üretiminde önemli yeri vardır.

Bentonitler gerek dünyada gerek ülkemizde kil hammaddeleri içinde çok önemli bir yere sahiptir. Bentonit terimi hem bir kayaç ifade etmektedir hem de bir endüstriyel hammaddeyi ve

de ticari anlamda bir malzemeyi de ifade etmektedir. Çoğunlukla montmorillonit türündeki smektit mineralini ana mineral olarak içeren, ayrıca diğer bazı kil ve kil dışı minerallerini (kaolinit, illit, kuvars, feldspat, mika, kristobalit, piroksen vd.) içeren kayalar bentonit olarak tanımlanır. Bentonitler Na-bentonit (Wyoming tipi) veya Ca-bentonit (ağartma toprağı) veya Na/Ca-bentonit (ara tipi) olarak sınıflandırılırlar. Bentonitler; bitkisel yağların rafine edilmesinde, şarap ve meyve sularının berraklaştırılmasında ve atık suların temizlenmesinde filtre malzemesi olarak, hayvan yem katkısı, gübre katkısı, ilaç, kağıt, lastik, boya üretimlerinde, demir tozlarının peletlenmesinde dolgu malzemesi, çimento ve seramik üretimlerinde katkı malzemesi, petrol rafinasyonunda katalizör ve temel ve baraj yapılarında su ve sıvı sızdırmaz malzeme olarak çeşitli kullanım alanlarına sahiptirler. Türkiye'nin görünür bentonit rezervinin 164 milyon ton, muhtemel rezervinin ise yaklaşık 400 milyon ton olduğu belirtilmektedir (Yücel-Gül, 2018). Ülkemiz bentonitleri genelde yağ ağartma işlemlerinde, sondaj çamurunda, peletlemede, döküm, ilaç ve diğer dolgu alanlarında kullanılmakta olup, ham, öğütülmüş yığın halinde hem de öğütülmüş torbalanmış ve aktifleştirilmiş halde piyasaya arz edilmektedir (Akbulut, 1996; İpekoğlu vd., 1997).

Dünya kil üretiminin yaklaşık % 75'i pişirilen ve şekillendirilen seramik ürünlerinin imalatında kullanılmaktadır. Dünya kil üretiminin geriye kalan % 25'i ise killerin özelliklerine göre refrakter sanayinde, çimento, sondaj çamuru, dolgu ve kaplama malzemesi olarak, temizlik, deterjan, gıda ve ilaç sanayinde kullanılmaktadır. İstanbul kil oluşumlarından (kaolinitik kil, seramik kili, plastik kil, genel kil) yapılmakta olan üretimler en önemli olarak seramik sektöründe (seramik karo, banyo-mutfak lavaboları, klozetler, rezervuarlar) ve inşaat sektöründe (tuğla-kiremit, refrakter tuğla ve harç) kullanılmaktadır.

KUM-ÇAKIL

Kum yatakları doğada geniş alanlar kapsayan, farklı mineral içerikli ve kimyasal bileşimli, inorganik yolla oluşmuş malzemelerdir. Kum yatakları her türlü formasyon veya kayaların fiziksel parçalanması ya da kimyasal ayrışması, çözünmesi sonucu oluşabilir. Kum yerbilimleri terminolojisinde 0.063-2 mm tane boyutunda olan, gevşek dokulu klastik bir sedimandır. Ayrıca, tane boyutu 0.063-0.25 mm arasındakiler ince kum, 0.25-1 mm arasındakiler orta dereceli kum ve 1-2 mm arasında olanlar ise kaba kum şeklinde sınıflanabilirler. Çakıl olarak adlandırılan doğal hammaddeler ile mıcır olarak adlandırılan kırılmış agregaların tane boyutu ise 2 mm den büyüktür. Tane boyutu 2-8 mm arasında olanlara ince agrega, 8-32 mm. arasında

olanlara iri agrega denir. Kum-Çakıl oluşumlarının bileşiminde başta kuvars olmak üzere, feldspat ve mika gibi minerallerin yanında amfibol, piroksen, gröna, rutil, manyetit, ilmenit, kromit gibi göreceli ağır mineraller ve ayrıca kayaç parçacıkları bulunabilir. Kuvars kumu mineralojik bileşim olarak % 90'dan fazla kuvars minerali içeren kumlardır.

Dünya kum-çakıl rezervleri tam olarak saptanamamasına karşın, yalnızca endüstride kullanılacak nitelikteki kuvars kumu rezervlerinin milyar ton seviyelerinde olduğu söylenebilir. MTA kayıtlarına göre ülkemizin kuvars kumu toplam rezervi yaklaşık 1,3 milyar tondur (mta.gov.tr). Avrupa Birliği'nde üretilen kumun %45'i cam sanayinde, %35'i döküm sanayinde ve geri kalan kısmı ise elektrometalürji, inşaat sanayi, boya ve plastik üretiminde tüketilmektedir. Ülkemizde toplam kuvars kumu rezervlerinin inşaat sektöründe agrega olarak kullanımının payı %99, endüstriyel kullanımının payı ise sadece %1' dir. Ülkemizdeki toplam kum rezervinin büyük çoğunluğunu beton santrallerine beslenen malzeme oluşturmaktadır.

Kum-çakıl ve kuvars kumu hammaddeleri inşaat sektörü, cam sanayi, döküm endüstrisi, arıtma-filtreleme işlemleri, boru imalatı, seramik sektörü, tekstil-kumlama işlemi gibi alanların önemli hammaddeleridirler. Kuvars kumunun başlıca kullanım alanı cam yapımında ana girdi olmasıdır. Metal döküm kalıpları ve maça döküm kumları yapımında döküm kumu olarak, cam elyafı, cam yünü ve reçineyle birlikte boru imalatında, su ve diğer sıvıların filtrelenmesi ve arıtılmasında, seramik ve fayans yapıştırıcıları, yüzey sertleştiricileri, tamir ve derz harçları olarak ve tekstilde kotların kumlanması, kimya sektöründe sodyum silikat üretiminde kullanılır. Kuvars kumları kullanım amaçlarına göre cevher hazırlama işlemlerine tabi tutulabilirler.

İstanbul ilinin kil ve kum-çakıl hammaddelerini konu eden ve bu proje çerçevesinde faydalanılmış olan bazı kaynaklara tarihsel sırada aşağıda değinilmiştir.

Kurhan, (1967) ve (1969); MTA Raporlarında; İstanbul İli Şile ve Beykoz Bölgesi'ndeki refrakter ve plastik kil yataklarıyla ilgili ve Sarıyer (Uskumru ve Demirci Köyleri) Bölgesi'ndeki bağlama ve şamot kili yataklarının etüt sonuçları açıklamıştır.

Umut ve diğ. (1983); Trakya havzasında, Erken Miyosen'den sonra karalaşma ve peneplenleşme sürecinde biriken çakıl, kum, mil türü akarsu birikintilerinin İstanbul il alanı ve yakın dolayında geniş alanlar kapladığı ve yaygın adlama olarak Ergene Grubu içerisinde olduğu belirtilmiştir.

Arkun (1986); Şile Neojen Havzası'nda Kretase yaşlı volkaniklerin (andezit, aglomera, lav, tuf) üzerinde, yaklaşık 14-38 m arası kalınlıkta istifli açıklamaktadır.

Pehlivan (1990); İstanbul'da Kemerburgaz-Bahçeköy-Gümüşdereköy-Çiftalan Bölgesi'nin jeolojisini ve kil mineralojisini tez çalışması olarak ele almıştır.

Öztürk ve Sarı (1991); Akalan Bölgesinde Eosen yaşlı kumların 30-40 m kalınlıkta olduğunu vermiştir.

Bargu ve Sakıncı (1992); İstanbul'da Karaburun-Akpınar arası bölgede 1 milyar ton jeolojik kum-çakıl rezervi açıklamışlardır.

Erdoğan (1993); İstanbul genelinde çok sayıda kum çakıl (+ kırmataş) üretim ve beton tesislerin faaliyet gösterdiğini, kum ve çakıl üretimi genellikle açık işletme yöntemi ile gerçekleştirildiğini belirtmiştir. Üretim, topografyaya bağlı olarak tekli veya çoklu basamaklar yapılmaktadır. Plaser kökenli kum ve çakıl üretilen ocaklarda delme patlatma işlemine gerek kalmadan ekskavatörler yardımı ile kazma ve yükleme işlemi gerçekleştirilir.

Tezcan (1993); Türkiye' de seramik madenciliğinin genel özelliklerini ele almıştır.

DPT (1995) verilerine göre, İstanbul-Şile Bölgesinde; toplam 53 Milyon ton kil rezervi vardır ve bu toplam içinde yedi ruhsat sahası için 40.605.000 görünür + muhtemel kil rezervi bulunmaktadır.

Akbulut (1996); Ülkemizde volkanik kayaçların, özellikle piroklastiklerle ara katkılı olarak bulunan çökeller içerisinde yaygın bentonit oluşumları bulunduğunu, Türkiye toplam bentonit rezervinin yaklaşık olarak 165 milyon ton olduğunu yayınlamıştır.

Özdamar (1998); İstanbul-Şile Bölgesi'nde, Avcıkoru-Domalı-Sofular kesimlerindeki ocaklarda stratigrafik durumu vermiş ve özellikle kömüraltı killерinin mineralojik ve kimyasal analiz sonuçlarını açıklamıştır.

Müdüroğlu (1999); Tekirdağ-Hayrabolu Bölgesi'nin killерinde mineralojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri inceleyerek optimum özellikleri sağlayan tuğla üretimine yönelik deneysel çalışmalar yapmıştır.

Çağlayan ve diğ. (1999); İstanbul'da kum-çakıl kapsamında madencilik faaliyeti gösteren firmaların günün değişen şartlarına kolay adapte olabildiğini, kapasite artırımlarını talebe göre kısa sürede sağlayabildiklerini ifade etmişlerdir.

Erdoğan ve diğ. (1999); Silivri Çevresindeki Danişmen ve Ergene Formasyonu'nun agrega potansiyeli ve özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmacılara göre, İstanbul Batı Bölgesinde ve Tekirdağ Doğu Bölgesinde bulunan ocak üretim alanlarında yaklaşık % 80 kum, % 20 çakıl varlığı bulunmaktadır.

Yenipazar (2000); Büyükkılıçlı (Silivri) bentonitinin yüksek oranda montmorillonit minerali içerdiğini saptamıştır. TSE 5360'e göre bölge bentonitinin döküm bentoniti olarak kullanıma uygun olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

DPT (2001); verilerine göre, İstanbul-Yalıköy Bölgesi'nde 12 Milyon ton görünür + muhtemel kuvars kumu rezervi bulunmaktadır.

Ece vd. (2003); Şile Bölgesi volkanik kayaların alterasyonunu ve kaolin yataklarının oluşumunu ve kökenini açıklamışlardır.

Özgül ve diğ. (2005); İstanbul için jeolojik alt yapıyı oluşturmuşlardır ve il jeoloji haritasını oluşturmuşlardır.

Ertek ve Evren (2005); Türkiye'de çeşitli alanlarda kullanılan kil ihtiyacının %80' inin Şile Bölgesi'nden karşılandığı belirtmişlerdir.

Canberk (2002); Şile-Sülüklü bölgesindeki volkanitlerin alterasyonu, endüstriyel killerin mineralojisi ve jeokimyası konulu tez çalışmasını gerçekleştirmiştir.

BİMTAŞ (2007); 1/100 000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı; Alt Grup Çalışması; Doğal Kaynak Araştırma Raporu hazırlamıştır. İstanbul İli genelinde 117.250.000 ton kuvars kumu rezervi açıklamıştır. Ayrıca, çalışmacı grup tarafından İstanbul Formasyonu, Kıraç Üyesi içinde 10 milyar m³ üzerinde kum-çakıl jeolojik rezervi bildirilmiştir. Bu raporda, İstanbul'un her iki yakası için verilen yıllık kum-çakıl (agrega) tüketiminin 15.415.000 ton, seramik kilinin 2.520.000 ton, çimento kilinin 300.000 ton, kuvars kumunun 1.700.000 ton, tuğla kilinin 600.000 ton ve bentonitin 15.000 ton olduğu açıklanmaktadır. Ayrıca, raporda Türkiye seramik kili rezervi 72.835.000 ton olarak verilmektedir. Bu rezervin önemli kısmı İstanbul ilindedir (66.455.000 ton). Rapora göre, İstanbul'daki kum üretimi 25 adet ocaktan gerçekleşmekte olup, yıllık kum-çakıl üretiminin yaklaşık 13 milyon tonu Avrupa yakasındaki üretim ocaklarından, 1 tonu ise Anadolu tarafındaki ocaklardan yapılmıştır.

Özdamar vd. (2007); Şile Bölgesi'nde kömür altı killerin mineralojik ve teknolojik özelliklerini vermişlerdir.

Koroğlu (2007); Ağaçlı ve Bolluca (İstanbul) Yöresi seramik killerinin malzeme özelliklerini incelediği bu tez çalışmasının sonuçlarına göre bölge killeri kaolinit, illit, mikroklin ve kuvars mineralleri içermektedir.

Hasdemir (2007); Marmara bölgesindeki işletilmekte olan kumların mineralojik, kimyasal özelliklerini ve agrega (ince agrega) deney sonuçlarını ortaya koymuş, kil bileşenlerin uzaklaştırılması ile betonun fiziksel özelliklerinin ve dayanımının daha olumlu sonuçlar verdiğini belirtmiştir.

Solmaz (2008); Türkiye döküm kumunun % 53' ünün Şile' de, Siltaş Silis Kumları San. Tic. A.Ş.' ne ait olan iki tesiste değerlendirildiği açıklanmıştır Bu tesislerden birincisi 1973 yılında, ikincisi (Entegre Döküm Kumu Hazırlama Tesisi) ise 1986 yılında faaliyete geçmiştir. Türkiye Döküm kumu tüketiminin % 16'sı ise yine Şile Bölgesinde, Çeliktaş A.Ş.' ne ait 1985 yılında faaliyete geçmiş olan bir işletme tesisinde; % 19' u ise Kumsan A.Ş.' ne ait 1088 yılında faaliyete geçmiş olan tesiste gerçekleşmektedir.

Erdoğan ve Mahmutoğlu (2009); Büyükkılıçlı (Silivri) Bölgesi'nde bentonit oluşumlarının metal döküm sanayiinde kullanım olanaklarının araştırma sonuçlarını vermişlerdir.

Bayraktar (2010); İstanbul-Yalıköy Bölgesi kuvars kumlarının ortalama kimyasal majör oksit değerleri verilmiştir. Bölgedeki kuvars kumunun SiO₂ ortalaması %92.47 dir. Ancak %95 üzerinde SiO₂ içerikli alanlar mevcuttur. Bölge kuvarsitlerinin SiO₂ değeri ise daha yüksektir (%98.10) ve bu nedenle işletmeciler kuvars kumundan daha çok kuvarsit üretimini tercih etmektedirler.

Esenli ve diğ. (2010) ve (2019); Çorlu Bölgesindeki kum-çakıl ocaklarının atık mil malzemesi üzerinde yapmış oldukları çalışmaların sonuçları vermişlerdir. Yıkama sonucu kum üründen uzaklaşan bu ince malzemenin %50'nin üzerinde smektit türü kil minerali içerdiği saptanmıştır.

Sipahi ve Kuzum (2011); İstanbul- Şile Neojen Havzası'nı ortalama 50 metre kalınlıkta ve göl fasiyesinde çökelmiş istif olarak tanımlamıştır.

Koç ve diğ. (2013); İstanbul-Şile civarındaki kuvars kumlarının incelenmesi ve ekonomik öneminin değerlendirilmesi başlıklı proje çalışmasında Şile bölgesindeki kuvars kumlarının kaynağının kuvarsça zengin kumtaşları olduğunu vermektedirler.

YEM (2015); Türkiye'de Tuğla-Kiremit sektöründe yan unsurlarıyla birlikte 120.000 kişi istihdam edildiğini açıklamıştır.

T.C. Kalkınma Bakanlığı (2015); İstanbul-Şile Bölgesi her ne kadar zengin kil yataklarına sahipse de önümüzdeki dönemlerde kısıtlı üretime dönüşebilecek durumda olmasıdır. Yurtdışından kil temini gittikçe yüksek maliyetli olmaktadır ve özellikle tercih edilen Ukrayna kilinin alımının sürdürülebilirliği hem maliyet açısından hem de son dönemdeki savaş nedeniyle belirsizlik içermektedir.

Güngör ve diğ. (2015); İstanbul-Şile Neojen istifin alttan üste doğru; kil, kum, kil, kömür, kil, kum seviyelerinin olduğunu ama aslında ana iki düzeyin altta kil-kum-kömürlü bir ana istifin ve onun üzerinde kalın bir ana kum düzeyinin olduğunu belirtmiştir.

Erdoğan (2016); Binkılıç güneybatı kesimindeki killerin ve kumların jeolojik, mineralojik ve endüstriyel kullanımları açısından gerekli teknolojik özelliklerini araştırmıştır.

Gökçen Demir ve diğ. (2016); tarafından Şile Bölgesi'nde MTA ve çeşitli özel sektör firmaları tarafından yapılan yüzlerce metre sondaj sonuçlarına göre, seramik kili rezervinin 200 milyon tonun üzerinde, kum rezervinin (döküm, seramik sanayi ve inşaat kumu rezervi olarak) ise toplam 300 milyon tondan fazla olduğu açıklanmıştır.

İBB (2017); İstanbul ili jeoloji tabanlı çalışması gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda İstanbul ili, 1/25.000 Ölçekli Arazi Kullanımına Esas Jeolojik Etüt Raporu verilmiştir. Ayrıca, İstanbul Batı Yakası (Silivri-Binkılıç) bentonit rezervi (20 milyon ton) açıklanmıştır.

SERHAM (2018), tarafından Şile Neojen Havzası'ndaki seramik kili rezervinin 200 milyon tonun üzerinde ve döküm, sanayi ve inşaat kumu rezervinin ise 500 milyon tonun üzerinde olduğu belirtilmiştir.

Kayı (2018); tarafından Şile Bölgesi'nde, güncel şartlarda 90-100 milyon tonu kullanılabilir nitelikte olan 180-200 milyon ton arasında seramik kili rezervi ile 300 milyon ton üzerinde döküm sanayi, seramik sanayi, yapı kimyasalları ve inşaat kumu rezervi açıklanmıştır.

Sekmen (2019); İstanbul-Şile Bölgesi'nde, Karadeniz'e yakın tepe ve sırtlarda, ada şeklindeki sınırlı alanlarda Neojen kum, çakıl ve kil düzeylerinin kuvvetli bir kara aşınımın ürünü olduklarını, bölgenin kuzeyindeki alanlarda korunduklarını, kalınlığın 5-30 m arasında değişebildiğini açıklamıştır.

Genç (2019); Şile Bölgesinde, 100-560 Milyon Ton arasında, bazıları görünür + muhtemel, bazıları ise tahmini olan kum rezervi bulunduğunu, tüm kil hammaddesinin rezervinin ise yaklaşık 250 milyon ton (tahmini) olduğunu açıklamıştır.

Tarhan (2019); seramik ürünlerdeki gelişmeleri tartışmıştır.

ESDH, Stratejik Araştırmalar (2019); Türkiye Seramik Sektörü' nün yerli katma değer oranını % 82 olarak vermiştir.

İMSAD (2020)' na göre, 2020 yılı için Türkiye'nin tuğla-kiremit ihracatı 8,6 Milyon Dolar (ABD) ve ithalatı ise 0,9 Milyon Dolar (ABD)' dir.

MTA (2020)' na göre, ülkemizin kuvars kumu toplam rezervini 1.307.414.250 ton olarak vermektedir ve bunun % 23,1 payı İstanbul Çatalca Bölgesindedir.

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2020)' na göre, Türkiye Seramik Sektörü 431.600.000 m² kurulu kapasite ile seramik kaplama malzemeleri (SKM) üretiminde ve seramik karo ihracatında Avrupa'nın 3. ve dünyanın son yıllara göre 5. İle 9. sırasında olabilen konumdadır.

TSF-Türkiye Seramik Federasyonu (2021); 2020 yılı için Türkiye Toplam Seramik İhracatının 1044 Milyon Dolar (ABD) ve SKM ihracatının 777 Milyon Dolar ve SSG ihracatının ise 270 Milyon Dolar olduğunu açıklamıştır.

Özçelik (2023); Tekirdağ-Saray Bölgesinde, Istranca Masifi'nin içerisinde, masifi kesen Permian granitine (metagranit) bağlı kaolen oluşumu rapor etmiştir.

Özkan Kosifoğlu (2023); Doğu Trakya Bölgesi (Silivri) Ergene Formasyonunda kum-çakıl üretimindeki atık killerin mineralojik ve jeokimyasal incelenmesini çalışmış ve yüksek rezerve değerlendirilebilir kil (smektit) bulunduğunu açıklamıştır.

2. İSTANBUL İLİ KİL VE KUM GRUBU MADEN RUHSATLARI VE MADEN İŞLETMELERİ

2.1. İSTANBUL KİL; KUM MADENLERİNİN GENEL DURUMU

İstanbul il sınırları içerisinde jeolojik ve ekonomik öneme sahip kil ve kum grubu oluşumlar bulunmaktadır. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG) verilerine göre, İstanbul'da 79 adet kil ve kum grubu maden ruhsatı (işletme safhalı) vardır. Ruhsatların maden türlerine göre dağılımları aşağıda verilmiştir. Hem kum hem de kil grubunda farklı maden türlü ruhsatlar bulunmaktadır. MAPEG maden ruhsat türlerinde çakıl ibaresi yer almamaktadır. Dolayısıyla, kum ve çakılın birlikte bulunduğu, üretildiği, değerlendirildiği ruhsat alanları için maden ruhsat türleri genellikle kum olarak geçmektedir.

İSTANBUL'DA KİL VE KUM GRUBU MADEN RUHSATLARI

- KUM GRUBU MADEN RUHSATI: 47

(Ruhsatlarda belirtilen maden türleri: Kum, Kuvars Kumu, Silis Kumu)

- KİL GRUBU MADEN RUHSATI: 18

(Ruhsatlarda belirtilen maden türleri: Kil, Bentonit, Montmorillonit, Karışım Kili, Çimento Kili, Tuğla-Kiremit Kili)

- KUM + KİL GRUBU maden ruhsatı: 14

Kum grubundaki 47 adet ruhsatın 44 adeti IV. Grup madenler kapsamında olan kuvars kumu ve silis kumu maden türlerine ait ruhsatlarıdır. 3 ruhsat ise I-A Grubu Maden kapsamında olan Beykoz, Çatalca ve Şile ilçelerindeki kum türü maden ruhsatıdır.

Kil Grubundaki 18 adet ruhsatın 15 adeti IV. Grup madenler kapsamında olan kil, bentonit, montmorillonit ve karışım kili maden türlerinin ruhsatlarıdır. 3 ruhsat ise I-B Grubu maden kapsamındadır ve bunların ikisi Silivri ilçesinde bulunan tuğla-kiremit kili türü, diğeri ise Kağıthane ilçesindeki çimento kili türü ruhsatlardır. Kum + Kil Grubu 14 adet ruhsatın tümü IV. Grup Maden kapsamındadır.

İstanbul İli'ndeki kil ve kum grubu maden işletme ruhsatlarının verileri Tablo 2.1' de topluca verilmektedir. Tabloda, Kil Grubu maden türleri 1 kodu ile gösterilmiştir ve 18 adettir (1-1'den 1-18' e kadar). Kum Grubu madenler 2 kodu ile gösterilmiştir ve 47 adettir (2-1'den 2-47'ye kadar). Hem Kil hem de Kum Grubu maden türü içeren ruhsat alanları ise 3 kodu ile gösterilmiştir ve 14 adettir (3-1'den 3-14'e kadar). Tabloda, güncel olarak (aktif) madencilik faaliyetinin yapılmakta olduğu ocaklar (+) işareti ile gösterilmiş, faaliyeti bulunmayan ocaklar ise (-) işaretli gösterilmiştir.

Tablo 2.2' de ise kil ve kum grubu maden işletmelerinin ilin batısında ve doğusundaki dağılımları görülmektedir. İstanbul'un batısında 19 adet kil ve 45 adet kum üreticisi firma/işletme/tüzel kişi bulunur. Bu sayılar doğu yakada 20 adet kil ve 16 adet kum şeklindedir. Kum grubu işletmeler ilin batısında, doğu yakaya göre daha fazladır. Kil grupları arasında ilin iki yakasında sayıca benzerlik bulunur. İlin batısında, kum grubu işletmeler kil grubuna göre daha fazladır. Doğru yakada ise kil ve kum grupları arasında sayısal benzerlik vardır ve bunun nedeni Beykoz-Şile Bölgesi'ndeki maden ocaklarında kil ve kum seviyelerinin aynı lokasyonda bulunuyor olmasıdır.

İstanbul'daki kil ve kum grubu madencilik faaliyetlerini **Tablo 2.1'** de görülmekte olan 79 maden ruhsatı (MAPEG verilerinde gerçek veya tüzel kişilere ait ruhsatlar) ile sınırlı olarak ele almak yeterli olmayacaktır. Ruhsatlar içerisinde rödevans ile çalışmakta olan önemli sayıda firma bulunmaktadır. Bu tür firmalar doğrudan ruhsat sahibi olmadıkları için MAPEG verilerinde görülmemektedir. Bu proje kapsamında; resmi kayıtlarına ulaşma olanağı olmamışsa da saha çalışmaları ve sözlü görüşmeler neticesinde ruhsatlardaki rödevans bilgileri de derlenebilmiştir. Güncel durumda, İstanbul İli'nde kil ve kum grubu madencilik faaliyetinde bulunan 62 firma adı belirlenmiştir (**Tablo 2.2**). Bu sayının MAPEG ruhsat verisi olan 79 sayısından az olmasının nedeni ise bazı firmaların 1'den fazla ruhsata sahip olmasıdır.

İstanbul İli'ndeki kil ve kum grubu işletme faaliyetlerinde ve rödevans hukukunda oldukça iç içe geçmiş bir durum bulunmaktadır. Ruhsat sahipleri ile aktif üretim yapan firma (veya tüzel kişi) farklı olabilmektedir. Bu nedenle, firma sayısı ve isimlerinde doğru bir sonuca ulaşmak zordur. Buna rağmen; muhtemel hata payı içeriyor olsa da Tablo 2.1 ve Tablo 2.2' deki verilerle ruhsat ve işletme faaliyetleri ve aktif veya pasif durumda olan sahalar / ocaklar hakkında bilgi edinilebilmektedir.

Tablo 2.1' de verilmiş olan 79 adet ruhsat alanının noktasal olarak gösterildiği haritalar ise Şekil 2.1, Şekil 2.2, Şekil 2.3, Şekil 2.4 ve Şekil 2.5'te verilmiştir.

Şekil 2.1. İstanbul İl Alanının Doğal Durum Haritası ve Kil-Kum-Çakıl Ocakları Dağılımı

Şekil 2.2. İstanbul İl Alanının Güncel Durum Haritası ve Kil-Kum-Çakıl Ocakları Dağılımı

Şekil 2.3. İstanbul İl Alanının Jeoloji Haritası ve Kil-Kum-Çakıl Ocakları Dağılımı.

Şekil 2.4. İstanbul İl Alanının Doğal Durum Haritası ve Kil-Kum-Çakıl Ocakları Aktivite Durumu Dağılımı

Şekil 2.5. İstanbul İl Alanının Güncel Durum Haritası ve Kil-Kum-Çakıl Ocakları Aktivite Durumu Dağılımı

Tablo 2.1. MAPEG) verilerine göre İstanbul İli kil ve kum grupları maden ruhsatları. Tüm ruhsatlar işletme ruhsat safhalıdır. Madencilik faaliyeti olan aktif sahalar (+), faaliyet bulunmayanlar ise (-) işaretilidir.

KODU	MADEN ADI
1	KİL, BENTONİT, MONTMORİLLONİT, KARIŞIM KİLİ, ÇİMENTO KİLİ, TUĞLA-KİREMİT KİLİ
2	KUM, KUVARS KUMU, SİLİS KUMU
3	1 + 2 (KİL, BENTONİT, MONTMORİLLONİT, KARIŞIM KİLİ, ÇİMENTO KİLİ, TUĞLA-KİREMİT KİLİ + KUM, KUVARS KUMU)

KOD SAYI	İLÇE	KÖY	SİCİL	GRUP	SINIF	MADEN ADI	RUHSAT SAHİBİ	Aktif (+)
1-1	BEYKOZ	KILIÇLI	4578	IV	a	Kil	KOÇ HAFRIYAT VE MADENCİLİK LTD. ŞTİ.	-
1-2	ÇATALCA	ISTRANCA	260	IV	a, c	Manganez, Bentonit	TUNA MADENCİLİK SANAYİ VE TİC. A.Ş.	+
1-3	ÇATALCA		5661	IV	a	Bentonit	SÖMAŞ MADENCİLİK İNŞAAT SANAYİ VE TİCARET AŞ.	-
1-4	ÇATALCA	ISTRANCA	68074	IV	a, b	Linyit, Montmorillonit	HİKMET AYAN	-

KOD SAYI	İLÇE	KÖY	SİCİL	GRUP	SINIF	MADEN ADI	RUHSAT SAHİBİ	Aktif (+)
1-5	EYÜP		603	IV	a, b	Linyit, Kıl	AKPINAR İMTİYAZLI LİNYİT İŞLETMESİ LTD. ŞTİ.	+
1-6	EYÜP	KISIRMANDIRA	10674	IV	a, b	Linyit, Kıl	MA-KÖ MADENCİLİK ORMTARIM TURİZM SAN. TİC. AŞ.	-
1-7	EYÜP		73599	IV	a, b	Linyit, Kıl	ÖNER MADENCİLİK ORMAN ÜRÜNLERİ İNŞAAT VE TURİZM TİC. LTD. ŞTİ.	-
1-8	KÂĞITHANE		85246	I-B		Çimento Kili	M KOÇ MADENCİLİK İNŞAAT AKARYAKIT NAKLİYAT TAAHHÜT TURİZM GIDA SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	-
1-9	SARIYER		1381	IV	a, b	Linyit, Kıl	YERALTI KAYNAKLARI İŞLETMESİ MADENCİLİK LTD. ŞTİ.	-
1-10	SARIYER	USKUMRU	12620	IV	a	Bentonit	ÖZSOYLAR MADENCİLİK SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	-
1-11	SİLİVRİ	KÜÇÜKSİNEKLİ	80210	I-B		Tuğla-Kiremit Kili	ŞANBAL İNŞAAT VE MADENCİLİK SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	+
1-12	SİLİVRİ	BEKİRLİ	84929	I-B		Tuğla-Kiremit Kili	ŞENGEL MADENCİLİK TOPRAK ÜRÜNLERİ İŞLETMECİLİĞİ AŞ.	+
1-13	ŞİLE	AVCILAR	1195	IV	a	Kıl	TOPRAK SENİTERİ VE TURİZM İŞLET. SAN. TİC. AŞ.	+
1-14	ŞİLE	DUMANLI	1583	IV	a, b	Linyit, Kıl	ERGÖREN MADENCİLİK SANAYİ VE TİC. LTD. ŞTİ.	+
1-15	ŞİLE	ÜVEZLİ	4602	IV	a	Kıl	ETİLER MADENCİLİK SAN. TİC. AŞ.	+
1-16	ŞİLE	KÖMÜRLÜK	4597	IV	a	Kıl	ETİLER MADENCİLİK SAN. TİC. AŞ.	+
1-17	ŞİLE		39212	IV	a	Karışım Kili	ER MADENCİLİK SAN. TİC. LTD.ŞTİ.	+
1-18	ŞİLE	SATMAZLI	86578	IV	a	Kıl	ESAN ECZACIBAŞI ENDÜSTRİYEL HAMMADDE SAN. TİC. AŞ.	+
2-1	BEYKOZ	KORNA	32651	IV	a	Kuvars Kumu	SİLTAŞ SİLİS KUMLARI SAN. TİC. A.Ş.	+
2-2	BEYKOZ	RİVA	57823	I-A		Kum	RAFİ ALTINOK	-
2-3	ÇATALCA	KABAKÇA	1069	IV	a	Kuvarsit, Silis Kumu	TAMER CENGİZ	-

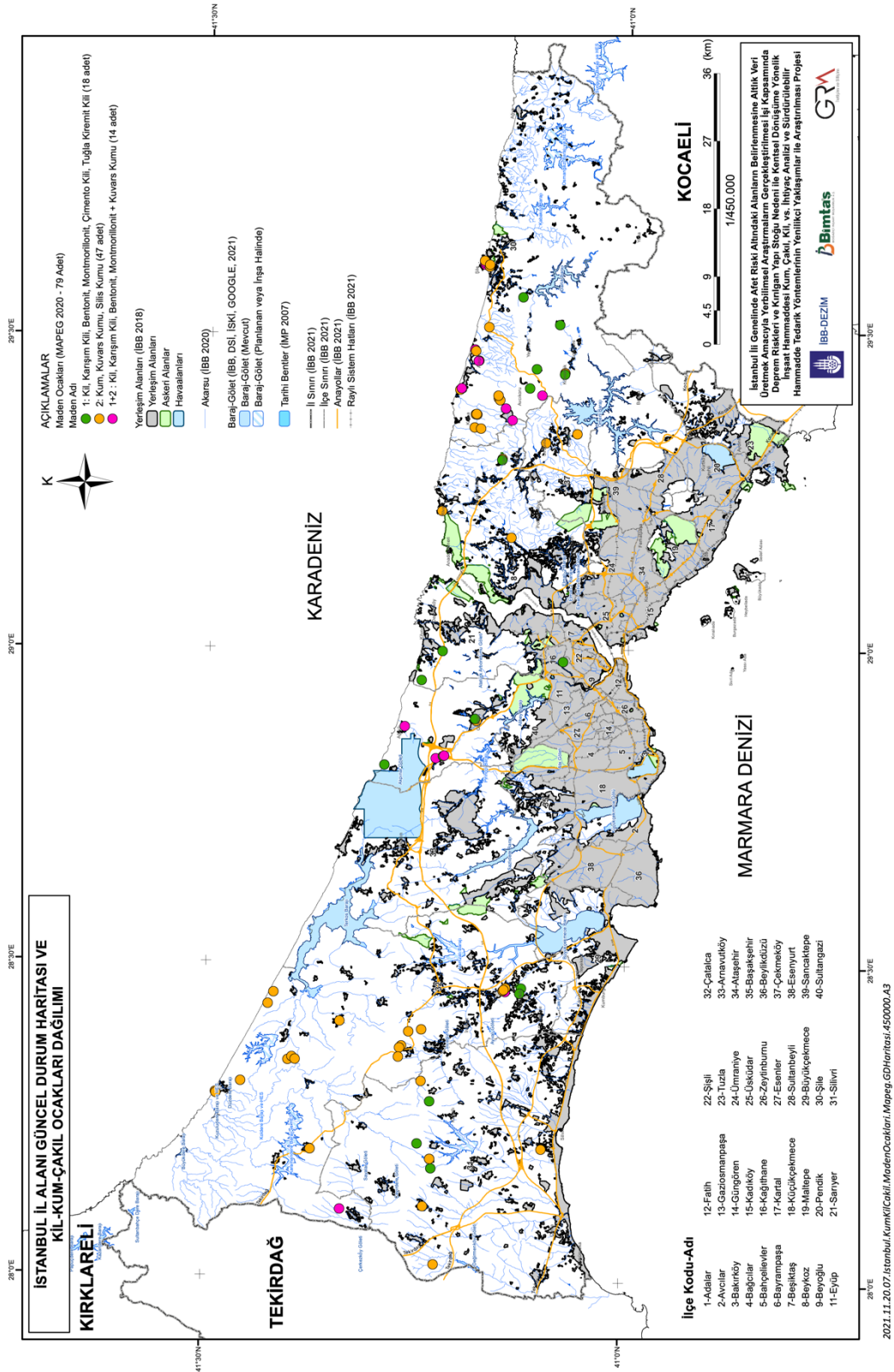
KOD SAYI	İLÇE	KÖY	SİCİL	GRUP	SINIF	MADEN ADI	RUHSAT SAHİBİ	Aktif (+)
2-4	ÇATALCA	KARACAKÖY	49958	IV	a	Kuvars Kumu	AKDAĞLAR MADENCİLİK SAN. TİC. A.Ş.	+
2-5	ÇATALCA	KARACAKÖY	4374	IV	a	Kuvars Kumu	MADENCİLİK SAN. TİC. A.Ş.	-
2-6	ÇATALCA		7381	IV	a	Kuvars Kumu, Kuvarsit	HÜSNÜ YAZICI	-
2-7	ÇATALCA	İHSANİYE	3220	IV	a	Kuvars, Kuvars Kumu	MARMARA SİLİS KUM TİC. LTD. ŞTİ.	-
2-8	ÇATALCA	ORMANLI	3229	IV	a	Kuvars Kumu	MEHMET EMİN BÜLBÜL	+
2-9	ÇATALCA	KABAKÇA	866	IV	a	Kuvarsit, Silis Kumu	TRAKYA BÖLGESİ SİLİS İŞLETMELERİ TİC. SAN. LTD. ŞTİ.	+
2-10	ÇATALCA	ÇİFTLİK KÖYÜ	58338	IV	a	Kuvars Kumu, Kuvarsit	YUNUSOĞULLARI İNŞ. PAZARLAMA SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	-
2-11	ÇATALCA	İHSANİYE	20062243	IV	a	Kuvars Kumu	ARDA MADENCİLİK İNŞAAT SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	-
2-12	ÇATALCA	YALIKÖY	28243	IV	a	Kuvars Kumu, Kuvarsit	CAM İŞ MADENCİLİK A.Ş.	+
2-13	ÇATALCA	KARACAKÖY	33099	IV	a	Kuvars Kumu, Kuvarsit	ÜSTÜN GAYRİMENKUL MADENCİLİK İNŞAAT SANAYİ DİŞ TİCARET LTD. ŞTİ.	-
2-14	ÇATALCA	KARACAKÖY	44579	IV	a	Kuvars Kumu	KARANFİL MINING METALURJİ İNŞAAT VE SANAYİ LTD. ŞTİ.	+
2-15	ÇATALCA	YALIKÖY	39661	IV	a	Kuvars Kumu	CENAY MADENCİLİK SAN. TİC. A.Ş.	-
2-16	ÇATALCA		20067056	IV	a	Kuvars Kumu	YUNUS MÜŞAVİRLİK TAAHHÜT İNŞ. TUR. İÇ VE DİŞ TİC. LTD. ŞTİ.	-
2-17	ÇATALCA	YALIKÖY	60600	I-A		Kum	RAFİ ALTINOK	-
2-18	ÇATALCA	İHSANİYE	72635	IV	a	Kuvars Kumu, Kuvarsit	BURHANETTİN SOĞANCILAR	+
2-19	ÇATALCA	İHSANİYE	20059275	IV	a	Kuvars Kumu, Kuvarsit	SELİM SÜLEYMAN ÖZDEN	+
2-20	ÇATALCA	AYDINLAR	20067057	IV	a	Kuvars Kumu	YUNUS MÜŞAVİRLİK TAAHHÜT İNŞ. TUR. İÇ VE DİŞ TİC. LTD. ŞTİ.	-
2-21	ÇATALCA		200709269	IV	a, c	Manganez, Kuvars Kumu	AKÇELİK MADENCİLİK TİC. SAN. A.Ş.	+
2-22	EYÜP	GÜMÜŞKÖY	45896	IV	a, b	Linyit, Kuvars Kumu	KUT MADENCİLİK A.Ş.	-

KOD SAYI	İLÇE	KÖY	SİCİL	GRUP	SINIF	MADEN ADI	RUHSAT SAHİBİ	Aktif (+)
2-23	SİLİVRİ	BEYCİLER	7511	IV	a	Kuvars Kumu	ÖKSAN MADENCİLİK SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	+
2-24	SİLİVRİ	BÜYÜK ÇAVUŞLU	20055057	IV	a	Kuvars Kumu	PEHLİVANOĞLU İNŞAAT TEKSTİL GIDA OTOMOTİV SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	+
2-25	SİLİVRİ	KÜÇÜK ÇAVUŞLU	20067198	IV	a	Kuvars Kumu	TAMER TATLI	+
2-26	SİLİVRİ	SİNEKLİ	200707291	IV	a	Kuvars Kumu	LÜTFİ DEMİR	+
2-27	SİLİVRİ	SİNEKLİ	200710057	IV	a	Kuvars Kumu	BENAR MADENCİLİK SANAYİ VE TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ	+
2-28	ŞİLE	KURNA	3167	IV	a	Kuvars Kumu	SİLTAŞ SİLİS KUMLARI SAN. TİC. A.Ş.	+
2-29	ŞİLE	KILIÇLI	3264	IV	a	Kuvars Kumu	SİLTAŞ SİLİS KUMLARI SAN. TİC. A.Ş.	+
2-30	ŞİLE	ALAÇALI	7637	IV	a	Kuvars Kumu	CAM İŞ MADENCİLİK A.Ş.	+
2-31	ŞİLE	KARAKİRAZ	6953	IV	a	Kuvars Kumu	ÇELİKTAŞ SİNAİ KUMU SAN. TİC. A.Ş.	+
2-32	ŞİLE	SOFULAR	4778	IV	a	Kuvars Kumu	SİLTAŞ SİLİS KUMLARI SAN. TİC. A.Ş.	+
2-33	ŞİLE		5397	IV	a	Kuvars Kumu	KUMSAN DÖKÜM MALZEMELERİ SAN. TİC. A.Ş.	+
2-34	ŞİLE	KÖMÜRLÜK	6262	IV	a	Kuvars Kumu	SİLTAŞ SİLİS KUMLARI SAN. TİC. A.Ş.	+
2-35	ŞİLE	DOMALI	5307	IV	a	Kuvars Kumu	KUMSAN DÖKÜM MALZEMELERİ SAN. TİC. A.Ş.	+
2-36	ŞİLE	DOMALI	6018	IV	a	Kuvars Kumu	SİLTAŞ SİLİS KUMLARI SAN. TİC. A.Ş.	+
2-37	ŞİLE		8132	IV	a	Kuvars Kumu	CAM İŞ MADENCİLİK A.Ş.	+
2-38	ŞİLE	KURNA	3380	IV	a	Kuvars Kumu	SİLTAŞ SİLİS KUMLARI SAN. TİC. A.Ş.	+
2-39	ŞİLE	SIRAPINAR	31617	IV	a	Kuvars Kumu	SİLTAŞ SİLİS KUMLARI SAN. TİC. A.Ş.	+
2-40	ŞİLE		32551	IV	a	Kuvars Kumu	SİLTAŞ SİLİS KUMLARI SAN. TİC. A.Ş.	+
2-41	ŞİLE		63670	IV	a	Kuvars Kumu	SİLTAŞ SİLİS KUMLARI SAN. TİC. A.Ş.	+
2-42	ŞİLE		64743	IV	a	Kuvars Kumu	SİLTAŞ SİLİS KUMLARI SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	+
2-43	ŞİLE	KURNA	70614	I-A		Kum	S.S.İSTANBUL ANADOLU YAKASI KUMCULAR	+

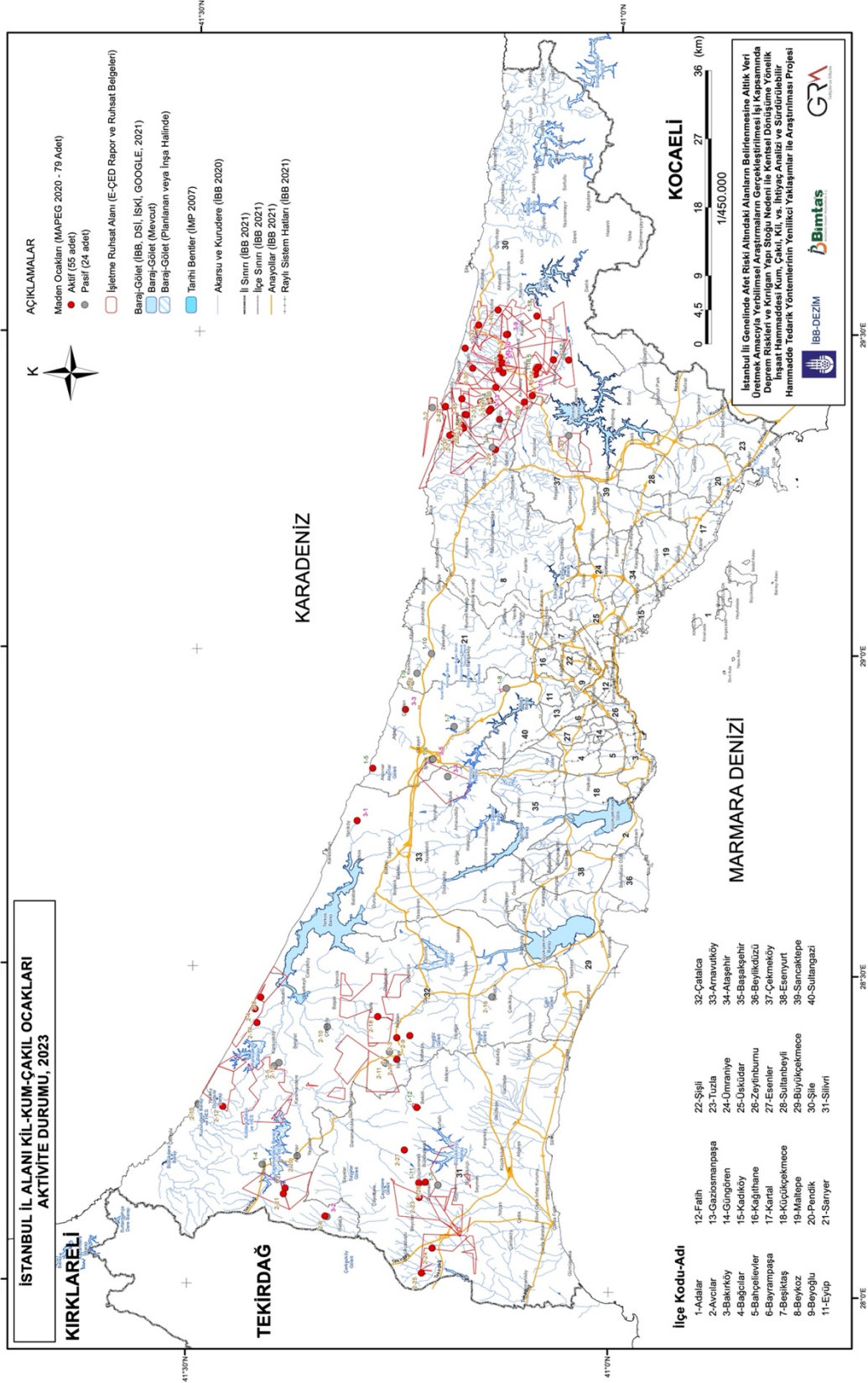
KOD SAYI	İLÇE	KÖY	SİCİL	GRUP	SINIF	MADEN ADI	RUHSAT SAHİBİ	Aktif (+)
							ÜRETİM VE PAZARLAMA KOOPERATİFİ	
2-44	ŞİLE	KURNA	200702408	IV	a	Kuvars Kumu	ÇELİKTAŞ SİNAİ KUMU SANAYİ VE TİC. A.Ş.	+
2-45	ŞİLE		200702409	IV	a	Kuvars Kumu	ÇELİKTAŞ SİNAİ KUMU SANAYİ VE TİC. A.Ş.	+
2-46	ŞİLE	DOMALI	83798	IV	a	Kuvars Kumu	ERGEN MADENCİLİK VE NAKLİYAT PAZARLAMA İTHALAT İHRACAT TİC. LTD. ŞTİ.	-
2-47	ÜMRANİYE		75773	IV	a	Kuvars Kumu	KOÇ HAFRİYAT VE MADENCİLİK LTD. ŞTİ.	-
3-1	ÇATALCA		1350	IV	a, b	Linyit, Kuvars Kumu, Kil	YENİKÖY MADEN İŞLETMECİLİĞİ VE TİC. LTD. ŞTİ.	+
3-2	ÇATALCA	HALLAÇLI	33303	IV	a	Kuvars Kumu, Bentonit	HACER SAKA	+
3-3	EYÜP	A.ÇİFTEALAN	433	IV	a, b, c	Alüminyum, Linyit, Kuvars Kumu, Kil	KUTMAN TİCARET LTD. ŞTİ.	+
3-4	EYÜP	KISIRMANDIRA	403	IV	a, b	Linyit, Kuvars Kumu, Kil	ASK MADENCİLİK VE TİC. LTD. ŞTİ.	-
3-5	EYÜP	KISIRMANDIRA	60144	IV	a, b	Karışım Kili, Linyit, Kuvars Kumu, Montmorillonit	MA-KÖ MADENCİLİK ORMTARIM TURİZM SAN. TİC. AŞ.	-
3-6	ŞİLE		10702	IV	a	Kuvars Kumu, Kil	ERYILMAZLAR MADENCİLİK LTD. ŞTİ.	+
3-7	ŞİLE		1639	IV	a, b	Linyit, Kuvars Kumu, Kil	MATEL HAMMADDE SAN. TİC. AŞ.	+
3-8	ŞİLE		6955	IV	a	Kuvars Kumu, Kil	ÇELİKTAŞ SİNAİ KUMU SAN. TİC. AŞ.	+
3-9	ŞİLE	ALAÇALI	6375	IV	a	Kuvars Kumu, Kil	ESAN ECZACIBAŞI ENDÜSTRİYEL HAMMADDE. SAN. TİC. AŞ.	+
3-10	ŞİLE		10657	IV	a	Kuvars Kumu, Kil	GÖZDE EREN İNŞAAT SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	+
3-11	ŞİLE		6760	IV	a, b	Kuvars Kumu, Kil, Linyit	MİTAŞ MAD. TİC. SAN. LTD.ŞTİ.	+
3-12	ŞİLE	DOMALI	2044	IV	a, b	Kuvars Kumu, Kil, Linyit	İSTANBUL MADENCİLİK VE KÖMÜR İŞLETMELERİ AŞ.	+
3-13	ŞİLE		7092	IV	a	Kuvars Kumu, Kil	ERGÖREN MADENCİLİK SANAYİ VE TİC. LTD. ŞTİ.	+
3-14	ŞİLE		11478	IV	a, b	Linyit, Kuvars Kumu, Kil	ERTEPE MADEN SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	+

Tablo 2.2. İstanbul İli batı ve doğu yakalarında kil ve kum grupları maden ruhsatları ve maden işletmeleri (rödevansçılar dahil).

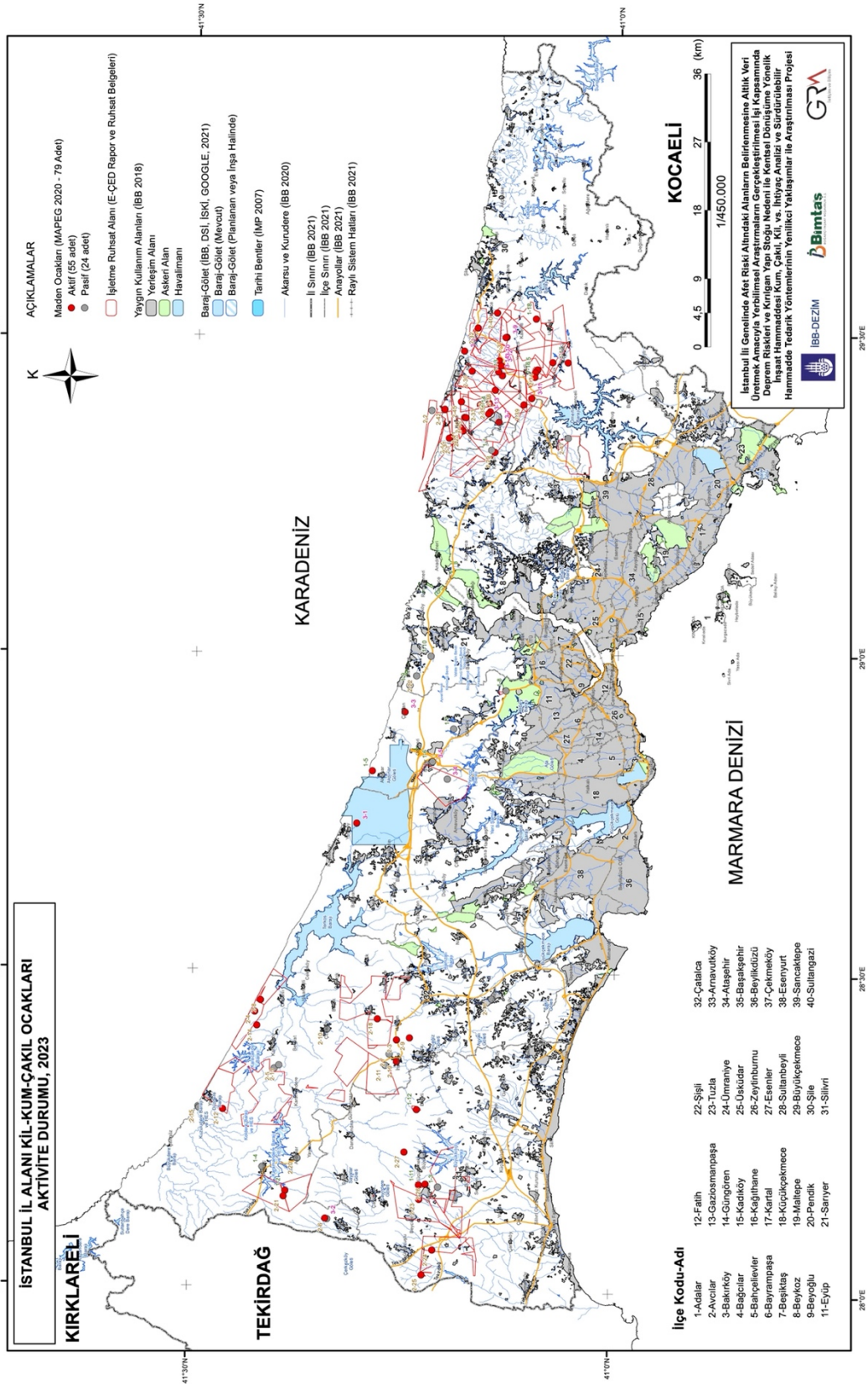
BATI		DOĞU	
KİL	KUM	KİL	KUM
AKPINAR	A. BUDAK	ATA	CAM İŞ
ASK	AKDAĞLAR	BİLEK	ÇELİKTAŞ
EMAD	ARDA	BİLTEM	ERGEN
HACER SAKA	AKÇELİK	ÇELİKTAŞ	ERGÖREN
HİKMET AYAN	AYDINOĞLU	DAŞTAN	ERTEPE
KARTAL	B. SOĞANCILAR	ER	ERYILMAZLAR
KİLSAN	BATI KUM	EREL	ESAN
KUTMAN	BENAR	ERGÖREN	GÖZDE EREN
MA-KÖ	BEYKUM	ERTEPE	İST. A. K. KOOP.
M. KOÇ	CAM İŞ	ERYILMAZLAR	KALEMADEN
ÖNER	CENAY	ESAN	KOÇ
ÖZSOYLAR	DİDO	ETİLER	KUMSAN
SÖMAŞ	ERSOYLAR	GÖZDE EREN	MATEL.
ŞANBAL	FMK YAPI	İSTANBUL	MİTAŞ
ŞENGEL	HACER SAKA	KALEMADEN	RAFİ ALTINOK
TUNA	HÜSNÜ YAZICI	MATEL	SİLTAŞ
YENİKÖY	KALAYCI	MİTAŞ	
YERALTI KAY.	KARANFİL	SİLPA	
YILMAZER	KARTAL	SÖRHAZ	
	KOÇER KUM	TOPRAK	
	KUT		
	KUTMAN		
	KUZEY İSTANBUL		
	LÜTFİ DEMİR		
	MA-KÖ		
	MARMARA		
	M. E. BÜLBÜL		
	MERT KUM		
	Ö. ERBEKTAŞ		
	ÖKSAN		
	ÖZKUM		
	PEHLİVANOĞLU		
	RESAJ		
	SAFİR KUM		
	SİLİVRİ KUM		
	SÖMAŞ		
	ŞANBAL		
	TAMER CENGİZ		
	TAMER TATLI		
	TRAKYA SİLİS		
	ÜSTÜN		
	YILMAZER		
	YENİKÖY		
	YUNUS		
	YUNUSOĞULLARI		



Şekil 2.2. İstanbul il alanının güncel durum haritası ve kil-kum-çakıl ocakları dağılımı.



Şekil 2.4. İstanbul il alanının doğal durum haritası ve kil-kum-çakıl ocakları aktivite durumu dağılımı.



Şekil 2.5. İstanbul il alanının güncel durum haritası ve kil-kum-çakıl ocakları aktivite durumu dağılımı.

2.2. İSTANBUL KİL; KUM MADENLERİNİN İLÇELER BAZINDA DURUMU

İstanbul'daki kil ve kum grupları maden ruhsatlarının (79 adet) ilçeler bazındaki dağılımları Tablo 2.3' de verilmiştir. Maden işletmelerinin en yoğun bulunduğu ilçeler doğu yakada **Şile** (34 ruhsat alanı) ile batıda **Çatalca**'dır (24 ruhsat alanı).

Tablo 2.3. İstanbul İli kil ve kum grubu maden ruhsatlarının İstanbul ilçeleri bazındaki dağılımları.

İLÇE	KUM	KUM+KİL	KİL	(KUM) + (KUM+KİL) + (KİL)
BEYKOZ	2	-	1	3
ÇATALCA	19	2	3	24
EYÜPSULTAN	1	3	3	7
KÂĞITHANE	-	-	1	1
SARIYER	-	-	2	2
SİLİVRİ	5	-	2	7
ŞİLE	19	9	6	34
ÜMRANİYE	1	-	-	1
İSTANBUL	47	14	18	79

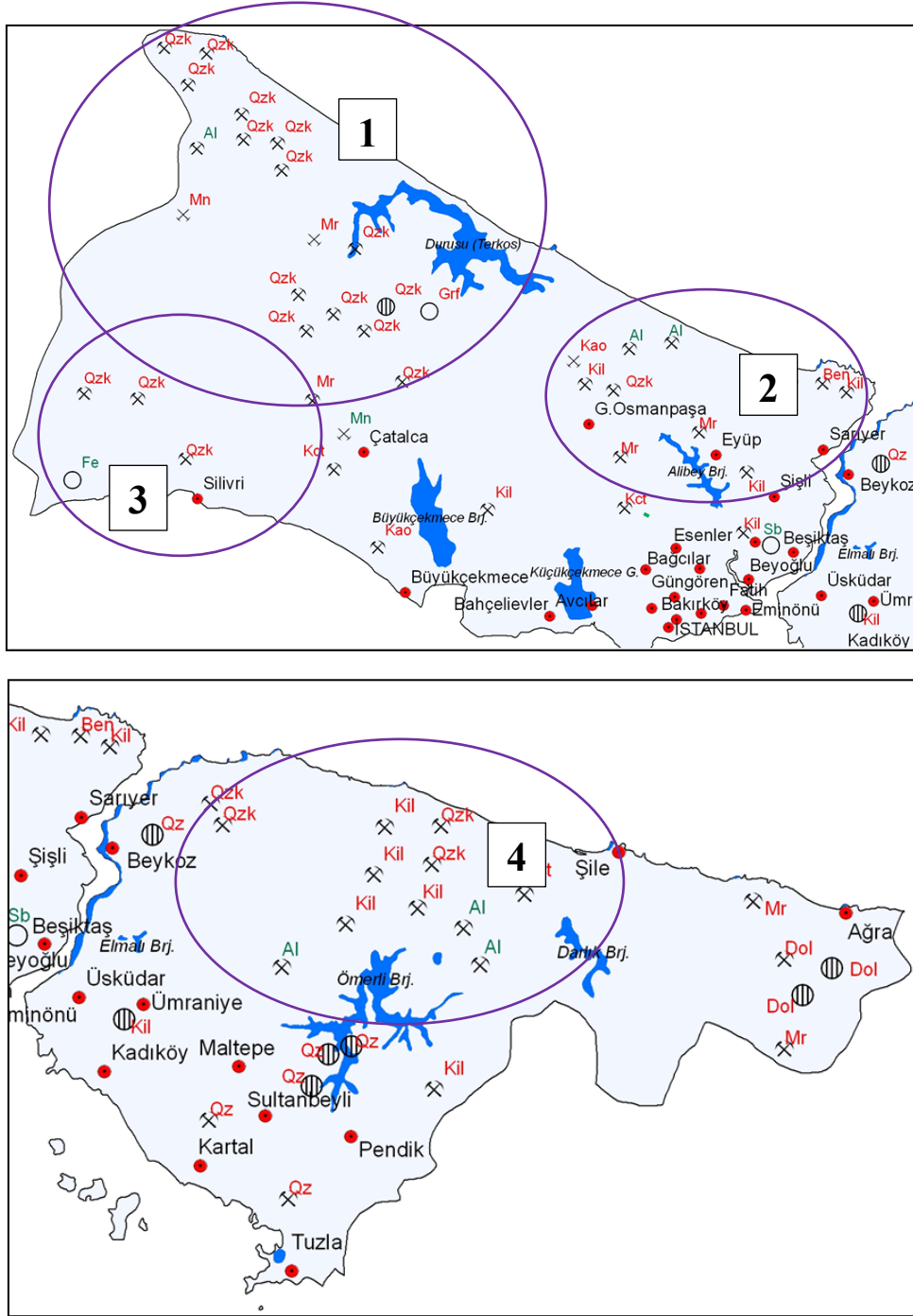
2.3. İSTANBUL KİL; KUM MADENLERİNİN BÖLGELER BAZINDA DURUMU

Gerçekleştirilen saha çalışmalarında elde edilen bilgiler ile madencilik firmalarından resmi olarak alınan bilgi formları ve yerel madencilik yetkilileri ile çoğunluğu yerinde (sahada) yapılan sözlü görüşmeler ve nihayet literatür bilgileri neticesinde, İstanbul il sınırları içindeki kil, kum-çakıl madenlerinin dört ayrı bölge olarak özetlenmesinin uygun olacağı düşünülmüştür. Dolayısıyla, rapor bölümlerinde konu edilen kil, kum-çakıl hammaddelerinin çeşitli özellikleri, çoğunlukla belirtilen bu dört bölge bazında açıklanmaya çalışılmıştır.

Bu bölgeler;

- 1- Çatalca Bölgesi,
- 2- Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi,
- 3- Silivri Bölgesi ve
- 4- Beykoz-Şile Bölgesi' dir;

Bu bölgeler MTA Maden Haritaları (mta.gov.tr) üzerinde yaklaşık sınırlarla işaretlenerek Şekil 2.6' da verilmiştir.



Şekil 2.6. İstanbul il sınırları içindeki kil, kum-çakıl madenlerinin dört ayrı bölge olarak MTA İstanbul Maden Haritası (mta.gov.tr) üzerinde gösterimi (üstte: İstanbul-Batı; alta: İstanbul-Doğu). Bölge kodları 1: Çatalca Bölgesi, 2: Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi, 3: Silivri Bölgesi ve 4: Beykoz-Şile Bölgesi'dir. Maden türleri: Qzk: Kuvars kumu; Kil: Kil; Ben: Bentonit; Kao: Kaolen; Al: Alüminyum.

2.3.1. Çatalca Bölgesi

İstanbul kuzeybatısında, Çatalca ilçe sınırları içinde (Yalıköy, Ormanköy, Karacaköy, İhsaniye, Kabakça) kum ocakları bulunur (Tablo 2.4). Bölgede yakın zaman kadar üretim yapılmış, ancak güncel olarak faaliyette olmayan ve uzun zamandır terkedilmiş durumda da olan ocaklar da bulunmaktadır.

Tablo 2.4. Çatalca Bölgesi'nde güncel olarak kuvars kumu ve kum-çakıl ocağı faaliyette olan madencilik firmaları.

Firma Adı / Gerçek-Tüzel Kişi (Kuars kumu)	Firma Adı / Gerçek-Tüzel Kişi (İnşaat kumu)	Firma Adı / Gerçek-Tüzel Kişi (Çimento Hammaddesi)
Camiş Madencilik-Yalıköy Ocağı	Akdağlar Madencilik	Akçansa, Çatalca-Kovukdere
Camiş Madencilik-Karacaköy Ocağı	Resaj Yapı Lojistik (Ruhsat: Mehmet Emin Bülbül)	
Akçelik Madencilik	Karanfil Madencilik	
Trakya Silis	Safir Kum (Ruhsat: Hacer Saka)	
Maytaş		

2.3.2. Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi

İstanbul Batı Yakası kuzeyinde; Akpınar-Ağaçlı-Çiftalan-Yeniköy Bölgesi'nde güncel olarak çalışmakta olan altı ocak bulunmaktadır (Tablo 2.5). Bölgedeki ocaklar; Kilsan, Yılmaz, Emad (Kuzey İstanbul' un rödevansçısı olarak; Eski Kutman), Kuzey İstanbul (Eski Kutman), Kartal (güncel olarak sürekli üretimi yoktur) ve Yeniköy (Ökten) madencilik firmalarıdır. Ağaçlı Alanı'nda; üç ocakta kum, üç ocakta ise kil üretimi yapılmaktadır.

Tablo 2.5. Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi'nde güncel olarak kil ve/veya kum üretimi yapılan ocaklar (madencilik firmaları).

Firma Adı / Gerçek-Tüzel Kişi
Kilsan (MA-KÖ Madencilik Ruhsatı)
Kuzey İstanbul Madencilik (Eski Kutman Madencilik Ruhsatı)
Yılmaz Madencilik
Emad (Kutman Madencilik-Kuzey İstanbul Madencilik rödevansçısı)
Kartal Madencilik (İmsık + Yılmaz + Canel sahalarında rödevansçı)
Yeniköy Madencilik (Ökten Madencilik)

2.3.3. Silivri Bölgesi

Silivri Bölgesi İstanbul İli batı yakasının beton agregası ihtiyacının karşılandığı, çok sayıda kum-çakıl ocağı bulunan bir bölgedir. Silivri Bölgesi'nde İstanbul Formasyonu-Kıraç Üyesi içinden kum-çakıl üretilen ve güncel olarak faaliyette olan ocak sayısı 16' dir. Bölgede güncel olarak kum-çakıl ocağı faaliyette olan madencilik firmaları Tablo 2.6' da görülmektedir. Güncel durumda, bölgede faaliyette olmayan ocaklar da bulunmaktadır. Ocak işleten firmalarla maden ruhsat sahibi olan gerçek ve tüzel kişiler arasındaki ilişkiler çözümlenememiştir. Bir ocak (Ata Budak işletmesi) Silivri ocaklar bölgesine yakın lokasyonda olmasına karşın Çatalca İlçesi köylerinden olan Bekirli Köy mıntıkasındadır. Jeolojik benzerlik ve coğrafi yakınlık nedeniyle bu ocak da Silivri Bölgesi'ne dahil edilmiştir.

Tablo 2.6. Silivri Bölgesi'nde güncel olarak kum-çakıl ocağı faaliyette olan madencilik firmaları.

Firma Adı / Gerçek-Tüzel Kişi	Firma Adı / Gerçek-Tüzel Kişi
Mertkum	Batı Kum
Aydınoğlu	Silivri Kum
Beykum	Önder Erbektaş
Koçer	Özkum
Ökten-Öksan	Pehlivanoglu
Dido	Şengel Madencilik
Kalaycı Yapı Ltd. Şti. (Yüksel Kalaycı)	FMK Yapı
Ersoylar	Ata Budak (Bekirli-Çatalca)
Şanbal Madencilik	Tamer Tatlı Madencilik
Lütfi Demir	Benar Madencilik

2.3.4. Beykoz-Şile Bölgesi

Beykoz-Şile Bölgesi'nde kil ve kum maden ruhsatlarının bazıları çakışıktır. Ayrıca, aynı ruhsat alanında bir veya daha fazla rödovansçı firma çalışmaktadır (Tablo 2.7). Havzada bazı firmaların üretimleri kil ağırlıklıdır, bazı firmalar ise kum ağırlıklı çalışmaktadır. Diğer bir anlatımla aynı saha üzerinde farklı kurum ve kişilere ait kil-kum ruhsatları bulunmaktadır. Bölgede güncel durumda yedi ocakta kum, altı ocakta ise kil işletilmektedir.

Tablo 2.7. Şile havzasındaki ruhsat sahibi firmalar ve ruhsat içerisindeki rödevançı firmalar.

RUHSAT SAHİBİ FİRMA	RÖDEVANŞCI FİRMA
Gözde Eren	Erel Maden Kale Maden
Esan (<i>Çakışan ruhsatta Kil</i>) Camiş (<i>Çakışan ruhsatta Kum</i>)	Ermaden
İstanbul Madencilik	Bilek Madencilik Biltem Madencilik
Matel	Matel
Ergören	Ergören-Daştan Etiler Madencilik Kale Maden Ata Maden
Mitaş	Mitaş
Eryılmaz	Eryılmaz
Toprak	Etiler Madencilik
Çeliktaş	Çeliktaş Sörhaz Madencilik (<i>Kil İçin</i>)
Siltaş	Siltaş
Kumsan	Kumsan

2.4. İSTANBUL İLİ KİL, KUM-ÇAKIL OCAKLARININ LOJİSTİK DURUMU

İstanbul ilinde yer alan kil ve kum-çakıl ocaklarının yoğun olarak bulundukları alanlar nispeten dağınıklık göstermeyen belirli coğrafik alanlardır. Mevcut ocakların veya bu ocakların bulundukları maden ruhsat sınırları içinde açılacak potansiyel diğer ocakların lojistik olarak değerlendirmelerini belirli üç coğrafyada ele almak doğru olacaktır. Her iki yakadaki hemen hemen tüm ocaklar ve maden ruhsat alanları bölgedeki önemli iki ana karayoluna oldukça yakın konumdadırlar. Kuzey Marmara Otoyolu İstanbul'un iki yakasının da kuzeyinden geçer ve yukarıda verilen coğrafi alanların ikinci ve üçüncüsü ile çok yakın konumludur. D-100 Otoyolu ise verilen alanların birincisi ile yakın ve iç içedir.

Silivri Bölgesi Ocakları: Silivri-Çatalca Bölgesi Ocakları yoğun olarak; Çayırdere-Beyciler-Sinekli-Büyük Sinekli-Bekirli-İhsaniye-Akalan-Subaşı yerleşim merkezleri yaklaşık hattındadır; Silivri ilçesi kuzeyindeki Beyciler ve Sinekli arası en yoğun ocak alanıdır. Bu ocakların gerek çevre köylerle ve daha sonra ilçe ve il merkezi ile bağlantısı kaliteli yollar ile sağlanmaktadır. Ocakların, Marmara Denizi'ne paralel devamlılığı olan D100 karayoluna ve aynı zamanda Silivri ilçesine uzaklıkları yaklaşık 20 km, İstanbul il merkezine olan mesafeleri 100 km civarındadır. Tüm ocaklar, ayrıca O-7 ve E80 ana karayollarına (otoban çevre yolları)

oldukça yakın konumdadırlar. Yoğun ocak alanı E80 otobanının Çerkezköy Gişeleri çıkışına ortalama 0,5-6 km arasında değişebilen mesafelerde; D567 - İstanbul-Çerkezköy ana yoluna da yakın konumdadır. Silivri-Çatalca Bölgesi ocaklarının Ambarlı Limanı'na mesafesi ocakların lokasyonlarına göre değişim gösterse de en yoğun ocak alanı olan Beyciler-Sinekli grubu ocakların limana olan uzaklığı yaklaşık-ortalama 65 km dir. Diğer yandan Silivri Ocaklar bölgesinin kuzeyinde Büyüksinekli tren istasyonu bulunmaktadır.

Çatalca ve Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgeleri Ocakları: Yalıköy-Ormanlı-Akpınar-Ağaçlı Ocakları İstanbul Batı Yakası'nın kuzey hattında; Karadeniz' e yakın ve paralel uzanımlıdır. Bölge ocakları D020 karayoluna (Atatürk – Aydınlar hattı) yaklaşık 10 km mesafededir. Akpınar-Ağaçlı arası bölgede yoğun ocak bulunmaktadır. Bölgedeki ocaklar İstanbul Havalimanının yakın kuzeydoğusu ve doğusunda bulunmaktadır. O-7 otobanına yakındırlar; otobanın Odayeri çıkışına yaklaşık-ortalama 5 km mesafededirler.

Beykoz-Şile Bölgesi Ocakları: Bölgedeki ocakların en yoğun bulundukları alanlar Karakiraz-Avcıkoru-Üvezli-Yeşilvadi-Sofular yerleşim merkezlerinin çevreleridir. Beykoz-Şile Bölgesi ocakları O-7 (Kuzey Marmara) otoyolunun yakın doğusundadır ve bu yola D020 karayolu ile bağlantılıdır. Ocaklar D020 karayoluna ortalama 5 km, O-7 otobanına ortalama 10 km mesafededirler. Şile ilçesine olan mesafeleri ise yaklaşık ortalama 15 km dir. Bölge ocakları aynı zamanda İstanbul merkez ve çevre ilçelere D100 ile E80 ana yolları ile de bağlıdır. Şile Bölgesi ocaklarının Haydarpaşa Limanı'na mesafesi yaklaşık 70 km, Pendik Limanı'na mesafesi ise Yaklaşık 73 km dir.

3. İSTANBUL İLİ KİL VE KUM HAMMADDELERİNİN JEOLojİK BİRİMLERLE İLİŞKİSİ

İstanbul’da farklı yaşlı ve çeşitli litolojide jeolojik birimler yer almaktadır. Bunların içerisindeki madenlerin türleri ve üretim prosesleri de farklılıklar göstermektedir. İstanbul İli, kil, kuvars kumu, kum-çakıl hammaddeleri açısından çok sayıda kadim maden bölgesini kapsar ve bu bölgelerin çoğu günümüzde de önemli durumda olan hammadde alanlarıdır. Bunlardan birincisi cam sanayinin ana hammaddesi olan yüksek kalitedeki kuvars kumu ve kuvarsit oluşumlarının bulunduğu kuzeybatı Çatalca’dır (Yalıköy / Podima Grubu). İkincisi ilin batı yakasının kuzeyinde bulunan ve yaklaşık 25 km² genişlikteki Ağaçlı Grubu’dur ve literatürde ‘Ağaçlı Kömür Havzası’ olarak isimlendirilmiş olup, kömürlerle ardalanmalı olan kil ve kum oluşumlarını da kapsar. Üçüncüsü, literatürde ‘Şile Havzası’ olarak bilinen kömür-kil-kum ardalanmalı oluşumları kapsayan Şile Grubu’dur. Nihayet, bir dördüncü alan da yakın tarihte daha önem kazanmış olan, ilin inşaat sektörünün kum-çakıl agrega ihtiyacını büyük ölçekte karşılayan Silivri Grubu’dur. Bunların dışında, güncel olarak şehirleşme alanlarında kalmış ve üretimleri sonlanmış diğer bazı kadim alanlar da bulunmaktadır.

İstanbul’da hemen her jeolojik birim içerisinde hammadde üretim potansiyeli bulunmaktadır. Bu projenin konusu olan kil ve kum grubu hammaddeler için de benzer durum söz konusudur. İstanbul’un batı ve özellikle de kuzeybatısında yayılım gösteren Istranca Masifi’nin Paleozoik yaşlı çekirdek grubu içindeki metagranitlere (Permiyen Metagraniti) bağlı yerel kaolen oluşumları olabilmektedir. Istranca Masifi’nin örtü grubu içinde bulunan kuvarsitler (Şermat Kuvarsiti) Alt Triyas yaşlıdır. İstanbul batı yakasında faaliyet gösteren çimento fabrikasının kil hammaddesini Istranca Masifi’nin örtü grubu içinde olan Triyas yaşlı metamorfik şist ve fillitlerden sağladığı görülmektedir. Puzolanik aktivite gösteren tras özellikli kaya birimleri Üst Kretase yaşlı volkanik-piroklastiklerle ilişkilidirler. Eosen yaşlı Koyunbaba (İslambeyli) Formasyonu içerisinde yüksek SiO₂ içerikli kum düzeyleri (İhsaniye Kumu olarak da bilinir) ve yerel olarak da kil düzeyleri bulunur. İstanbul batı yakasında, Oligosen-Miyosen yaşlı Danişmen Formasyonu’nun Çantaköy Üyesi (Çantaköy Tüfü) bentonit oluşumlarını içermektedir. Yine, batı yakada faaliyet gösteren tuğla fabrikasının kil gereksinimi de Danişmen Formasyonu’ndan sağlanmaktadır. Batı yakada, İstanbul Formasyonu-Kıraç Üyesi içindeki kum-çakıl istif, doğu yakada da İstanbul Formasyonu-Meşetepe ile Kayatepe Üyeleri

içinde bulunan ve farklı kalitede seramik killeri olarak bilinen kil oluşumları ile onlarla aralanmalı olan kum oluşumları Üst Oligosen-Miyosen yaşlı çökellerle ilişkilidirler.

Anlaşıldığı üzere, İstanbul'daki kil ve kum-çakıl hammaddelerinin oldukça geniş bir jeolojik yaş aralığı ve oldukça çeşitli jeolojik birim / formasyon ilişkisi bulunmaktadır. Bu hammaddelerin bağlı oldukları birimlerin jeolojik yaş aralığı Triyas-Miyosen (+Pliyosen)'dir. Kil, kum-çakıl hammaddeleriyle ilişkili olan jeolojik birimler İBB (2017)' de tanımlanan adlamalarıyla Tablo 3.1' de görülmektedir. Hammaddelerin jeolojik birimlerle olan ilişkilerine aşağıda bölgeler bazında da değinilmiştir.

Tablo 3.1. İstanbul İli kil ve kum-çakıl hammaddelerinin içinde bulundukları jeolojik birimler (İBB, 2017 adlaması ve eşdeğer adlamalar), jeolojik yaşlar, hammadde türleri.

BİRLİK VEYA FORMASYON	ÜYE VEYA BİRİM	YAŞ	EŞDEĞER FORMASYONLAR VEYA ÜYELER	HAMMADDE TÜRÜ
İstanbul	Kayalı Tepe	Miyosen	(Kayahtepe Formasyonu) (Domalı Formasyonu)	Kuvars kumu Kum-çakıl
İstanbul	Meşe Tepesi	Miyosen	(Meşetepe Formasyonu) (Hamamyatağı Formasyonu)	Kil
İstanbul	Kıraç	Miyosen	(Çukurçeşme Formasyonu) (Çekmece Formasyonu / Üyesi) (Ergene Grubu / Formasyonu)	Kum-Çakıl Kuvars kumu
Danışmen	Ağaçlı	Oligosen- Miyosen	(Osmancık Formasyonu)	Kil Kuvars kumu Kum-Çakıl
Danışmen	Çantaköy	Oligosen- Miyosen	(Çantaköy Tüfiti)	Bentonit
Danışmen	Gürpınar	Oligosen- Miyosen	(Açmalar Üyesi)	Bentonit
Koyunbaba	--	Eosen	(İslambeyli Formasyonu)	Kuvars kumu Kum-Çakıl
Istranca Masifi, Mahya Grubu	Fillit, Kuvars- klorit şist	Triyas	--	Çimento kili

3.1. ÇATALCA BÖLGESİ

KB Trakya’da Çatalca (Silivri) Bölgesi’nde jeolojik temel Paleozoik-Istranca Masifi’nin metamorfikleri (Yurtsever, 1996; Okay ve diğ., 2001; Natal’in ve diğ., 2012) ve kısmen de İstanbul Paleozoik Birliği’nin sedimanter birimleridir. Tersiyer Havzası’nın çökelleri en altta Eosen yaşlı çökeller ile başlar ve temel üzerinde uyumsuz olarak bulunur. İstanbul kuzeybatısında (Çatalca İlçe sınırları içinde) Trakya Tersiyer Havzası’nın temelini oluşturan Istranca Masifi’nin örtü grubuna ait Triyas yaşlı metamorfiklerde (Mahya Şisti; şist, fillit) kilce zengin geçişler bulunmaktadır ve çimento kili karakterinde olup değerlendirilmektedirler. Çatalca Bölgesi İstanbul batı yakasının Tersiyer litostratigrafik dizilimini (Şekil 3.1) büyük ölçüde kapsar.

Yaş	Formasyon	Üye	Kalınlık (en fazla) (m)	Litoloji
Alt-Üst Miyosen	Çekmece	Bakırköy	200	Kireçtaşı-marn-kiltaşı
		Güngören		Kumlu, milli kil
		Çukurçeşme	30	Kum-mil-çakıl
	İstanbul	Kıraç	40	Çakıl, kum
Orta Oligosen- Alt Miyosen	Danişmen	Ağaçlı	50	Kömür-kil arakatlı kum, çakıl
		Sinekli	40	Kumtaşı
		Çantaköy Tüf	25	Tüf-tüfit
		Gürpınar	100	Kiltaşı-şeyl (kumtaşı, miltaşı katkılı)
		Silivri Kumtaşı	40	Kumtaşı
		Süloğlu Şeyl	100	Şeyl-miltaşı
Üst Eosen- Alt Oligosen	Pınarhisar		80	Çakıllı, kumlu kireçtaşı, üstte kumtaşı-şeyl
	Ceylan	Kızılcaali Tüf	200	Beyaz-açık yeşil renkli asidik tüf
		Yassören		Kireçtaşı, marn, kiltaşı
		Balık Koyu		Çakıltaşı, kumtaşı
Orta-Üst Eosen	Soğucak		300	Resifal kireçtaşı
	Koyunbaba		100	Çakıltaşı, kumtaşı, kireçtaşı, marn, kömür

Şekil 3.1. İstanbul ili batı yakası Tersiyer stratigrafisi (İBB, 2017’den derlenmiştir).

İBB (2017) çalışmasında İstanbul'un batı yakasının Tersiyer stratigrafisi, alttan üste doğru; Koyunbaba, Soğucak, Ceylan ve Pınarhisar Formasyonları (Orta Eosen - Alt Oligosen), Danişmen Formasyonu (Orta Oligosen - Alt Miyosen), Kırac ve Çekmece Formasyonları (Alt-Üst Miyosen) dizisinde verilmiştir (Şekil 3.1). Danişmen Formasyonu ise Süloğlu Şeyl, Silivri Kumtaşı, Gürpınar, Çantaköy Tüf, Sinekli ve Ağaçlı Üyeleri olarak altı üyeye ayrılmıştır. Çatalca-Silivri Bölgesi'nde Soğucak Formasyonu üzerine bazı yerlerde marn, kireçtaşı ve tüf içeren Ceylan (İhsaniye) Formasyonu, bazı yerlerde konglomera, kumlu kireçtaşı ve şeyl katkılı Pınarhisar Formasyonu ve daha geniş olarak da kumtaşı ve çakıltası ile marn, kireçtaşı, kıltaşı, tüfit ve linyit içerikli Danişmen Formasyonu gelmektedir (Okay ve diğ., 2017). Danişmen Formasyonu alt birimler üzerinde uyumludur. Formasyonun Çantaköy Üyesi gölsel-akarsu geçişli, yeşilimsi-sarımsı-kırmızımsı kil, beyazımsı tüfit ve tüfik kumtaşı aralanmasıdır ve üst seviyelerinde bentonitik kıltaşı içeriklidir (Umut ve diğ., 1983; Çağlayan ve Yurtsever, 1998; Erdoğan ve diğ., 1999; Erdoğan ve Mahmutoglu; 2009). İstanbul'un her iki yakasında geniş alanlar kaplayan ve Erken Neojen öncesi yaşta kaya birimlerini aşıl uyumsuzlukla üstleyen Erken Neojen'in karasal kum, çakıl, mil, kil birikintilerinden oluşan çökeller İBB (2017) tarafından İstanbul Formasyonu olarak tanımlanmıştır. Formasyonun Kırac Üyesi batı yakadaki; Kayalı Tepe ve Meşe Tepesi Üyeleri ise doğu yakadaki çökelleridir. Çekmece Formasyonu İstanbul'un batı yakasında bulunan Neojen çökellerin Çekmece gölleri çevresindeki istifidir ve alttan üste doğru kum, kil-mil-kum-kireç karışımı ve kireçtaşının egemen olduğu düzeyleri kapsar (Çukurçeşme, Güngören, Bakırköy Üyeleri). Bu üç düzey birbirleriyle yanal ve düşey geçişler gösterirler (Özgül, 2011; Turnacıgil, 2008; İBB 2017).

Çatalca ilçe sınırları içinde (Yalıköy, Ormanköy, Karacaköy, İhsaniye, Kabakça) Eosen yaşlı Koyunbaba (İslambeyli) Formasyonu içinde yüksek SiO₂ içerikli kuvars kumu (cam kumu) oluşumları bulunur. Çatalca kuzeybatısında, Yalıköy-Karakaköy-Ormanlı Bölgesi'nde yüksek kaliteli kuvars kumu oluşumları İstavroz Tepe, Kırmalar Mevkii, Istranca Yolu Mevkii, Kocaçayır mevkii, Kızmezarı Tepe, Kazu Sırtı, Cavidinpiren Mevkii alanlarında yayılım göstermektedir (Bayraktar, 2010). Bölgede Koyunbaba Formasyonu içerisinde kuvars kumları ile yanal ve düşey geçişli olan bazı kil düzeyleri de bulunur ve kısmen bentonitik karakterli olup potansiyel kil rezervidirler. Çatalca Bölgesi'nde, Karacaköy-Ormanlı alanlarında Miyosen yaşlı İstanbul Formasyonu-Kırac Üyesi içinde ise SiO₂ içeriği görece daha düşük olan kuvars kumu ve kum-çakıl oluşumları bulunmaktadır.

Çatalca Bölgesi'ndeki kuvars kumu oluşumları Istranca Masifi'ne ait kuvarsit birimleri ile kökensel ilişkilidirler. Kuvars kumu oluşumları masifin kuvarsitlerinden aşınarak ve taşınarak jeolojik topografyaya bağlı olarak depolanmışlardır. Büyük oranda kuvarsit kökenli olan yataklar yüksek kalitede kuvars kumu iken masifin diğer kayaç birimlerinin (metagranitler, gnayslar ve şistler) elemanlarını da içeren yataklar daha düşük kuvars içerikli oluşumlar olarak ortaya çıkmışlardır. Istranca Masifi'nin kuvarsit ve kuvars şistlerinin; 1) Üst Kretase-Paleosen zaman aralığında mekanik olarak aşınıp taşınması ve Eosen' de gelişen çekim fayları önünde karasal depolanmasıyla Eosen yaşlı yüksek kaliteli kuvars kumları ve 2) benzer şeklide bu grup kayaçların bu kez Miyosen (+Pliyosen) dönemdeki aşınma, taşınma ve çökelimleri ile de Karadeniz'e yakın olan daha genç kum oluşumları meydana gelmiştir.

3.2. EYÜPSULTAN-ARNAVUTKÖY BÖLGESİ

İstanbul'un batı yakasında, Arnavutköy ve Eyüpsultan ilçeleri sınırlarının içerisinde yer alan bu bölgede; Danişmen Formasyonu-Güngören ve Ağacli Üyeleri içerisinde birçok kömür-kil ve kum türü maden işletmeleri ve üretim ocakları bulunur. Bölgenin denizden yüksekliği yaklaşık 10-50 m arasındadır. Karaburun-Ağacli arasındaki alanda, jeolojik istifin en altında Eosen yaşlı kireçtaşlarından oluşan Soğucak Formasyonu bulunur. Soğucak Formasyonu üzerine açılal uyumsuzlukla Üst Oligosen - Alt Miyosen yaşlı Danişmen Formasyonu'nun Ağacli üyesi (bazı araştırmacılar tarafından Karaburun Formasyonu olarak tanımlanmıştır) gelmektedir. Üst Miyosen yaşlı gevşek kırıntılı çökeller Çekmece Formasyonu'nun Çukurçeşme Üyesi olarak ayırtlanmıştır (Turnacıgil, 2008; Özgöl, 2011; İBB, 2017). Bunların üzerinde ise kızıl renkli gevşek çakıl-kum-siltten oluşmuş Pliyokuvaterner yaşlı birim ve dere yatakları ile çukurlarda birikmiş güncel alüvyon bulunmaktadır.

Ternek (1987) tarafından açıklanan Ağacli bölgesindeki Alt Miyosen (Burdigaliyen) yaşlı birim Danişmen Formasyonu'nun kuzeyde çökelmiş fasiyesidir. Karaburun yöresinde çalışan Sakınç (1994) tarafından verilen Karaburun Formasyonu'nun Üst Oligosen-Alt Miyosen yaşlı derin denizel yelpaze ve delta düzlüğü çökelleri de Danişmen Formasyonu'nun karşılığıdır. İstanbul'un Avrupa yakasında Karadeniz'in Karaburun-Kilyos arasında kalan kıyı şeridinde yaygın olan ve Ağacli Beldesi dolaylarındaki ocaklarda 1919 yılından beri işletildiği için 'Ağacli Kömürü' olarak bilinen kömür-kil-kum-çakıl birimi, Özgöl (2011) tarafından yaş ve fasiyes birlikteliğinden dolayı Danişmen Formasyonu içinde düşünülmüş ve formasyonun diğer

üyelerinden farklı nitelik taşıdığı gerekçesiyle, “Ağaçlı Üyesi” adıyla ayrı bir üye olarak adlandırılmıştır.

Bargu ve Sakıncı (1992) tarafından Yeniköy-Akpınar-Kemberburgaz-Kilyos Bölgesi’nde altta kil-kum içeren (kömürlü) ve onun üzerinde kum ağırlıklı formasyonlar tanımlanmıştır. Çalışmacılar tarafından Pliyo-Kuvaterner yaşlı olduğu düşünülen bu formasyonlar alttan üste doğru; kömür de içeren beyaz-yeşil kil, killi silt, yeşil-sarı kil ve kumdan oluşan Akpınar Formasyonu ile onun üzerinde, sarımsı kil, pembe karbonatlı kil, sarı-boz kum-çakıllı kum, kırmızı-sarı çakıllı kum ve beyaz-gri kum-silt içeren Kemberburgaz Formasyonu’dur.

Karadeniz kıyı şeridinde, Akpınar-Ağaçlı-Çiftalan-Yeniköy kesimlerinde Danişmen Formasyonu-Ağaçlı Üyesi içerisindeki kil ve kum düzeyleri yerel olarak önemli kalınlıklardadır. Birim içerisinde, çoğunlukla killi ile ilişkili olan kömür düzeyleri de bulunur, kum ise bunlarla hem yanall geçişlidir hem de daha yaygın olarak bunların üzerlerindedir. Diğer taraftan, killi kum - kumlu kil geçişleri ile kömürlü düzeylerde killi kömür - kömürlü kil geçişleri de izlenir. Kumtaşları orta tabakalı, kaba kum boyutunda, tekneimsi çapraz katmanlı, mikalı ve yaprak fosillidir. Kilaşları genelde mavimsi ve yeşilimsi renklerde, orta-kalın tabakalıdır ve ince kömür seviyeleri ile yerel olarak ardalıdır.

Bölgedeki kömür seviyeleri genelde alt, orta ve üst kömür seviyeleri (damarları) olarak tanımlanmış, kalınlıklarının genelde 1.70-2.00 m arasında olduğu (Şengüler, 2016), yaklaşık 30-40 m kalınlıkta bir dikme kesit içerisinde toplamda 1.00-5.00 m arasında değiştiği (Turnacıgil, 2008) ve örtü malzemesinin 20-100 m arasında olduğu (Yıldız ve diğ. 2019) rapor edilmiştir. Bölgedeki kil seviyeleri ise genelde bu kömür seviyelerinin arasında yer almaktadır ve genelde 0.70-5.00 m arasında değişen kalınlıklardaki seviyelerdir. Toplam kil zonu oldukça kalındır. Ağaçlı Kömür Havzası’nın kenar kesimleri ise gerek kömür gerekse kömür altı ve kömür üstü killeri açısından havzanın merkezi kesimlerinden farklılıklar gözlenmekte; kumlu kil ve kum geçişleri bu seviyelerde sıklaşmaktadır.

Ağaçlı Üyesi’nin üst kesiminin litostratigrafisi Doğan ve diğ. (2006) tarafından açıklanmıştır (Şekil 3.2). Buna göre, 0,8 m kalınlıkta bir linyit seviyesinin üzerinde 1-5 m kalınlıkta bir kil düzeyi bulunur. Bunun üzerinde 3-4 m kalınlıkta olan ve çok ince kömür seviyeleri içeren bir kil düzeyi yer alır ve bunun üzerinde de kalınlığı 10-15 m arasında değişen homojen bir kil düzeyi bulunmaktadır. Dolayısıyla, kömür hariç, toplam kil zonu kalınlığı (kömür üstü kil zonu)

yaklaşık 20 m’ dir. İstifin en üstünde, diğer ifade ile kil zonu üzerinde kalınlığı 8-10 m arasında olan bir kum zonu bulunur.

Lejant	Kalınlık (m)	Litoloji
	1-3	Dolgu, Toprak
	8-10	Kum
	10-15	Kil
	3-4	Kömür + Kil
	1-5	Kil
	0,8	Kömür

Şekil 3.2. Danişmen Formasyonu-Ağaçlı Üyesi (Karaburun Formasyonu) üst kesiminin Yeniköy (Arnavutköy) çevresindeki litostratigrafisi (Doğan ve diğ, 2006).

3.3. SİLİVRİ BÖLGESİ

Silivri Bölgesi Tersiyer litostratigrafisi büyük ölçüde Çatalca Bölgesi ile benzerdir (Şekil 3.1). Bölgedeki Danişmen Formasyonu altta genellikle ince-orta tabakalı başlıca kumtaşı, ayrıca şeyl, marn, kil içeriklidir, üstte kiltası-marn-şeyl sıklaşmaktadır. Kumtaşları gri ve sarımsı gri renkli, ince-orta ve yer yer çapraz tabakalıdır, karbonat çimentolu olduğu düzeylerde serttirler. Kiltası, şeyl ve marnlar ise farklı renklerde dirler ve özellikle linyit damarları arasındaki killer yeşil, mavimsi gri ve bej renklidir. Silivri kuzeyi-Büyük kılıçlı mevkiinde Danişmen Formasyonu’nun Çantaköy Üyesi (Çantaköy Tüfü) yüzeyler. Çantaköy Üyesinin içerisinde kil düzeyleri bentonitik karakterdedir. Çantaköy Tüfü’nün Gürpınar Üyesi (Formasyonu) ile geçişli seviyelerinde ve Gürpınar Üyesi içinde de bentonit seviyelerinin tekrarlaması görülür.

Silivri Bölgesi İstanbul’un kum-çakıl deposu gibidir. İlçede karasal kökenli çok zengin kum-çakıl rezervleri bulunmaktadır. Silivri’nin kuzeyinde olacak şekilde; İstanbul Formasyonu-Kıraç Üyesi (Miyosen) içerisinde bu tür kum-çakıl oluşumları bulunmaktadır. Detritik kumların

ana bileşenlerini kuvars, feldspat ve mika mineralleri oluşturmaktadır. Ayrıca, göreceli yüksek SiO₂ içeren geçişler kuvars kumu karakterindedir. Kum seviyelerinde SiO₂ oranı yer yer % 85'in üzerine çıkmaktadır. Kum-çakıl düzeyleri yatay ve düşeyde geçişler göstermektedir. Taşınarak yuvarlaklaşmış, granit, andezit, kireçtaşı, mermer, kuvarsit, volkanik tüf, ofiyolit gibi kayalar ile; kuvars, kalsedon, çakmaktaşı, opal, jasp, krizopras türü mineral çakıllarından oluşan bu yığılımlar polijenik bir karakter göstermektedir. Silivri Kuzey Batısındaki Yarmatepe bölgesinde çakıl istifinin eleman büyüklükleri iri olmasına karşın daha Kuzeye doğru çakılların tane boyutları küçülmekte ve kum oranı Sinekli-Karacabey-Ormanlı yönünde artmaktadır.

Silivri İlçesi'nin doğusu, Çatalca kesiminde ve batıda Tekirdağ İli; Çorlu İlçesi kesiminde de benzer jeolojik devamlılık görülür, dolayısıyla kum-çakıl oluşumları da özellikle batı kesimde yoğun olarak devamlıdır. Kıraç Üyesi, dolayısıyla içerisinde ki kum-çakıl oluşumları Çatalca sınırları içinde de kuzeye doğru devamlıdır. Esasen İstanbul Formasyonu'nu da içine alan, Trakya'da ve İstanbul Batısında Ergene Grubu (Formasyonu) olarak bilinen çok geniş yayılımlı çökeller sadece İstanbul'un değil neredeyse tüm ülkenin kum-çakıl deposu durumundadır. Bu grubun boyut açısından bileşenlerinin oranları; blok % <5, çakıl % 10-30, kum % 60-80 ve silt + kil % 5-15 arasındadır.

3.4. BEYKOZ-ŞİLE BÖLGESİ

İstanbul Doğu Yakası'nda Paleozoik (Ordovisiyen, Silüriyen, Devoniyen, Karbonifer), Mesozoik (Triyas, Üst Kretase), Tersiyer ve Kuvaterner devirlerine ait formasyonlar yer almaktadır (Akyüz, 2010). Bölgede Üst Kretase yaşlı volkanikler, Paleosen yaşlı beyaz-bej renkli kireçtaşları ile marn, çakıltaşı ve kumtaşları, Orta Eosen yaşlı marn-kireçtaşı birimi ile Neojen yaşlı kil, kum ve çakıl çökelleri geniş alanlar kaplarlar (Baykal, 1943; Baykal ve Önal, 1979; Ertek ve Evren, 2005; Özşahin, 2013; İBB, 2017; Sekmen, 2019).

Beykoz-Şile Bölgesi'nde 'Şile Neojen Havzası' olarak bilinen Üst Oligosen-Miyosen (-Pliosen) çökeller yaygındır. İstanbul batısında, Danişmen Formasyonu-Ağaçlı Üyesi'nin Şile Neojen Havzası'ndaki devamını oluşturan İstanbul Formasyonu'nun Meşe Tepe Üyesi (Hamamyatağı Formasyonu) içerisinde kil-kum-kömür istifi bulunur. Bunlar üzerinde İstanbul Formasyonu-Kayalı Tepe Üyesi (Domalı Formasyonu) yer alır ve belirgin kum düzeylidir.

Havzada Paleozoik ve Mesozoik yaşı temel birimler üzerinde bulunan kil, kuvars kumu ve linyit içeren Neojen istifin kalınlığı 5-50 m arasındadır (Arkun,1985; Özdamar, 1998; Özgül, 2011; Sipahi ve Kuzum, 2011; Sekmen, 2019). İstif paleo-topografyaya bağlı olarak gelişmiş değişik büyüklükteki çanaklarda yerleşmiştir. Üst kum oluşumları çoğunlukla çimentosuz ya da kısmen silis çimentoludurlar. Renkleri demir oksitten olan etkilenmeye göre tamamen kırmızıdan turuncu-sarı-bej ve beyaza kadar değişir.

Güngör ve diğ. (2015), Neojen istifte alttan üste doğru; kil, kum, kil, kömür, kil, kum seviyelerinin olduğunu ama aslında ana iki düzeyin bulunduğunu; altta kil-kum-kömürlü bir ana istifin ve onun üzerinde kalın bir ana kum düzeyinin olduğunu belirtmiştir. Çalışmacılara göre, Neojenin o döneminde, sıcak-nemli iklim koşullarında hızlı ve etkili bir yüzeysel alterasyona uğrayan feldspatça zengin Üst Kretase volkanitleri karasal sığ su ortamına taşınarak çökelmiş ve kil-kum yatakları meydana gelmiştir. Bu süreçte, kil çökeliminin yanı sıra linyit kömürleri de çökelmiş olup, ortama giren hümitik asitin etkisiyle killerin bir kısmı refrakter nitelik kazanmıştır (Sipahi ve Kuzum, 2011).

Arkun (1985), Şile Neojen Havzası'nda Kretase yaşı volkaniklerin (andezit, aglomera, lav, tüf) üzerinde, yaklaşık 14-38 m arası kalınlıkta istif vermiştir (Şekil 3.3). Andezitik volkaniklerin üzerinde uyumsuz yer alan istif en altta, 3-3,5 m kalınlıkta, bir kömür seviyesi ile katkılı olan refrakter kil karakterindeki sedimanter killeri ile başlamaktadır. Bunun üzerinde, 7,5-14 m arası kalınlıkta, milli kum-bağlam kili-kömür düzeyli bir çökel grup bulunmaktadır. Neojen'in bu alt çökelleri çalışmacı tarafından Hamamyatağı Formasyonu olarak tanımlanmıştır. Bunlar üzerinde, uyumsuzlukla, Domalı Formasyonu yer alır ve başlıca; altta 2-10 m arası kalınlıktaki beyaz kum ve üstte ise 1-8 m arası kalınlıktaki kırmızı kum seviyelerinden oluşur.

Özdamar (1988), kömür altı killerin Üst Kretase yaşı kayaların aşınması, taşınması ve çökmesi sonucu konumlandığını ve havza kenarlarında daha ince, havza ortasında daha kalın seviyeler halinde bulunduklarını belirtmiştir. Çalışmacı killerin bileşimini 'düzensiz tip kaolinit + dioktahedral smektit (montmorillonit) + illit + klorit + kuvars + feldspat + mika + kayaç parçaları (volkanik, magmatik sokulum ve metamorfik kökenli) + demir oksit/hidroksitler' olarak tanımlanmıştır.

ÜST SİSTEM	SİSTEM	FORMASYON	İLİŞKİ	KALINLIK (m)		AÇIKLAMA
	Kuvaterner		D	0,5		Alüvyon
				1-8		Kızıl kum
		Domalı	D	2-10		Beyaz kum (yerel çapraz tabakalı)
				1-3		Milli kum
				0,5-1		Bağlama kili
				0,3-1		Üst kömür
				0,5-1		Bağlama kili
						Milli kum,
						Kömür (yerel)
				5-8		Bağlama kili
						Milli kum
				1		Sedimanter refrakter kil
				1		Alt kömür
Senozoik	Neojen	Hamamyatağı	D	1,5		Milli kum / in-situ refrakter kil
Mesozoik	Kretase					Andezit, aglomera, lav, tuf

Şekil 3.3. Şile Neojen Havzası'nın stratigrafisi (D: Diskordans) (Arkun, 1985'den derlenmiştir).

4. İSTANBUL İLİNDEKİ KİL, KUM-ÇAKIL HAMMADDELERİ İÇİN MADENCİLİK FAALİYETLERİNİN VE ÜRÜN VERİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İstanbul İli'nde kil, kum-çakıl (kuvars kumunu da kapsar) hammaddelerini üretmekte olan madencilik firmalarından elde edilen bilgi formlarında belirtilen veriler özgün ve güncel sonuçlar olup, yirmi bir başlık altında derlenip bu bölümde verilmiştir. Her bir başlık kendi içinde açıklanmış ve raporun genel tablo düzeninden bağımsız olarak özel kodlu (1-21 arası) **Veri Tablosu** başlıklarında verilmiştir. Bu başlıklar şunlardır:

1. Coğrafi durum
2. Maden işletme başlangıç yılları, maden ruhsat türleri ve işletilen maden türleri
3. Maden sahalarının alan büyüklükleri
4. Maden sahalarının arazi niteliği ve mülkiyet durumları
5. Maden ocaklarında işletme yöntemi ve örtü kalınlığı
6. Maden ocaklarında işletme ekipmanları
7. Üretim, ürün işletme kapasiteleri ve ürünlerin ocakta ortalama satış bedelleri
8. Maden/ürün kullanım alanları
9. Maden/ürün satış yerleri
10. Madenin/ürünlerin kalitesi, laboratuvar verileri
11. Maden sahalarının yol durumu
12. Madenlerin nakliyat yöntemleri
13. Ürünlerin pazara olan uzaklıkları
14. İhracat potansiyeli
15. Üreticilerin rakipleri ve rekabet
16. Cevher hazırlama ve atık durumu, atık bertaraf yöntemleri
17. Maden sahalarında terkedilen eski üretim alanlarının güncel durumları
18. Madencilik firmalarında çalışan sayısı
19. Üretilen madenin il / bölge / ülke için önemi
20. Benzer özellikli malzemenin il dışından karşılanma olanağı
21. Madencilik firmalarının sorunları

4.1. COĞRAFİ DURUM

İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının ve maden ruhsatlarının / ocaklarının sayısı 21' dir. Maden firmalarının firma adları ve coğrafi (ilçe ve köy) durumları **Veri Tablosu-01**' de verilmiştir. Bilgi formlarının 2 adeti Eyüpsultan, 3 adeti Çatalca, 5 adeti Silivri ve 11 adeti Şile ilçeleri sınırlarında olan ocaklara aittir. Eyüpsultan ilçesindeki ocakların Ağaçalı, Akpınar, Çiftalan ve Işıklar köyleri (mahalleleri) alanlarında yer aldığı görülmektedir. Çatalca ilçesindeki ocaklar büyük oranda Yalıköy ve Karacaköy çevresinde ve ayrıca Binkılıç alanındadır. Silivri ilçesindeki ocaklar Beyciler, Çayırdere, Yolçatı ve Büyükçavuşlu

alanlarındadır. Şile ilçesindeki ocaklar ise çoğunlukla Yeşilvadi alanında, ayrıca da Sahilköy, Sofular, Alaçalı, Karakiraz ve Kervansaray alanlarındadır.

Veri Tablosu-01. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının ve maden ruhsatlarının / ocaklarının adı ve coğrafi (ilçe ve köy) durumları.

Sıra No	MAPEG Tablo No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	KÖY
1	1-6	Kil-San Kil San. Tic. A.Ş.	Eyüpsultan	Işıklar
2	-	Kuzey İstanbul Modern İnşaat San. Tic. A.Ş.	Eyüpsultan	Ağaçlı-Akpınar-Çiftalan
3	2-21	Akçelik Madencilik Tic. ve San. A.Ş.	Çatalca	Binkılıç
4	-	Camiş Madencilik A.Ş. / RN.4374	Çatalca	Karacaköy
5	2-12	Camiş Madencilik A.Ş. / RN.28243	Çatalca	Yalıköy
6	-	Beykum Madencilik San. Tic. A.Ş.	Silivri	Beyciler
7	-	Koçer Madencilik San. Tic. A.Ş.	Silivri	Çayırdere
8	2-23	Öksan Madencilik San. Tic. Ltd. Şti.	Silivri	Beyciler
9	-	Ökten Madencilik San. Tic. Ltd. Şti.	Silivri	Yolçatı
10	2-24	Pehlivanoglu İnşaat Tekstil Gıda Oto San. Tic. Ltd. Şti.	Silivri	Büyükçavuşlu
11	-	Erel Maden Taş. İnş. San. Tic. Ltd. Şti.	Şile	Yeşilvadi
12	-	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri A.Ş.	Şile	Sofular
13	2-33	Kumsan Döküm Malzemeleri San. Tic. A.Ş. / RN-IR: 5397	Şile	Sahilköy
14	2-35	Kumsan Döküm Malzemeleri San. Tic. A.Ş. / RN-IR: 5307	Şile	Sahilköy
15	3-6	Eryılmazlar Madencilik Ltd. Şti.	Şile	Kervansaray
16	3-7	Matel Hammade San. Tic. A.Ş. / RN-IR: 1639	Şile	Karakiraz
17	3-10	Gözde Eren Madencilik İnşaat San. Tic. Ltd. Şti.	Şile	Yeşilvadi
18	3-9	Er Madencilik San. Tic. Ltd. Şti	Şile	Yeşilvadi
19	2-37	Er Madencilik San. Tic. Ltd. Şti	Şile	Yeşilvadi
20	2-30	Camiş Madencilik A.Ş. / RN.7637	Şile	Alaçalı
21	2-37	Camiş Madencilik A.Ş. / RN.8132	Şile	Alaçalı

4.2. MADEN İŞLETME BAŞLANGIÇ YILLARI, MADEN RUHSAT TÜRLERİ VE İŞLETİLEN MADEN TÜRLERİ

Bilgi formları alınmış olan firmalar bazında, sahalardaki maden işletme başlangıç yılları, maden ruhsat türleri ve işletilen maden türleri **Veri Tablosu-02'** de verilmiştir. Maden sahalarının işletme başlangıç yıllarına bakıldığında; İstanbul-Yalıköy' de kuvars kumu + kuvarsit üretilen saha (ocak) kadim olarak beyan edilmiştir. En eski faaliyetin bu bölgeden olması muhtemeldir. Ağaçlı-Akpınar-Çiftalan' daki işletme başlangıcı da 1955 (Eti Maden Ruhsatı dönemi) olarak beyan edilmiştir. Şile-Alaçalı' da bir firmaya ait iki saha için 1976 yılı beyanı vardır. Diğerleri ise bu bilgileri 1985-2017 yıl aralığı olarak beyan etmişlerdir.

Bilgi formları alınmış olan firmalara ait maden ruhsat türleri genelde IV (a) grubu madenler kapsamındadır. İşletilen maden türleri ise kuvars kumu, kil, kum, kömür, kuvarsit ve bentonit olarak belirtilmiştir. Çoğunlukla sadece kuvars kumu türü bulunmaktadır. Kuvars kumu + kil birlikteliği ikinci sırada çokluktur. Diğer türler ise sadece kil, kuvars kumu + kuvarsit birliği, kuvars kumu + bentonit birliği ve kil + kum + kömür birliği şeklindedir.

Veri Tablosu-02. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarında işletme başlangıç yılları, maden ruhsat türleri ve işletilen maden türleri.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	MADEN İŞLETME BAŞLANGIÇ YILI	MADEN RUHSAT TÜRÜ	İŞLETİLEN MADEN TÜRÜ
1	Kil-San	Eyüpsultan	1987	Özel İşletme	Kil
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	1955 (Eti Maden) 1987 (Migem)	İR-2549, İR-5296 İşletme Ruhsatı	Kuvars Kumu, Kil
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	2017	İşletme Ruhsatı	Kuvars Kumu
4	Camiş Madencilik	Çatalca	1985	IV (a)	Kuvars Kumu
5	Camiş Madencilik	Çatalca	Kadim	IV (a)	Kuvars Kumu, Kuvarsit
6	Beykum Madencilik	Silivri	2016	IV. Grup	Kuvars Kumu
7	Koçer Madencilik	Silivri	2016	IV. Grup	Kuvars Kumu
8	Öksan Madencilik	Silivri	2016	IV. Grup	Kuvars Kumu
9	Ökten Madencilik	Silivri	2013	IV. Grup	Kuvars Kumu, Bentonit
10	Pehlivanoglu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	1997	IV. Grup	Kuvars Kumu
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	2011	IV (a)	Kil
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	1991	IV. Grup	Kil, Kum, Kömür
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	1991	2. Sınıf GSM	Kuvars Kumu
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	1992	2. Sınıf GSM	Kuvars Kumu
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	2016	IV. Grup	Kuvars Kumu, Kil
16	Matel Hammadde	Şile	2016	IV. Grup	Kuvars Kumu, Kil
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	2014	IV (a)	Kuvars Kumu, Kil
18	Er Madencilik	Şile	2010	IV. Grup	Kil, Kum
19	Er Madencilik	Şile	2017	IV. Grup	Kuvars Kumu
20	Camiş Madencilik	Şile	1976	IV (a)	Kuvars Kumu
21	Camiş Madencilik	Şile	1976	IV (a)	Kuvars Kumu

4.3. MADEN SAHALARININ ALAN BÜYÜKLÜKLERİ

İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarının (ruhsatlarının) alan büyüklükleri **Veri Tablosu-03'** de verilmiştir. Maden sahaları içinde en büyük alan genişliği Ağaçlı-Akpınar-Çiftalan Bölgesindedir ve 6.905,27 hektardır. Diğer sahalar 16,25-3.000 hektar arasında değişmektedir. Eyüpsultan Bölgesinde tuğla kili sahası 2.966,94 hektardır. Yalıköy Bölgesindeki sahalar (Camiş Madencilik) nispeten geniş alanlıdır. Silivri Bölgesindeki sahalar nispeten daha az genişliktedir.

Veri Tablosu-03. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarının (ruhsatlarının) alan büyüklükleri.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	ALAN BÜYÜKLÜĞÜ (Hektar)
1	Kil-San	Eyüpsultan	2.966,94 (orman izni olan: 27,4)
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Kum + Kil: 5.546 + 1.359,27: 6.905,27
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	1.367,22
4	Camiş Madencilik	Çatalca	1.597,98
5	Camiş Madencilik	Çatalca	1.430,69
6	Beykum Madencilik	Silivri	201,43
7	Koçer Madencilik	Silivri	30
8	Öksan Madencilik	Silivri	1.670,26
9	Ökten Madencilik	Silivri	898,87
10	Pehlivanoğlu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	19,50
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	16,25
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	3.000
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	465,34
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	429,70
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	1.248,38
16	Matel Hammadde	Şile	1.406,02
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	770
18	Er Madencilik	Şile	1.557
19	Er Madencilik	Şile	346
20	Camiş Madencilik	Şile	945,57
21	Camiş Madencilik	Şile	346,15

4.4. MADEN SAHALARININ ARAZİ NİTELİĞİ VE MÜLKİYET DURUMLARI

İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarının arazi niteliği ve mülkiyet durumları **Veri Tablosu-04'** de verilmiştir. İstanbul'da kil, kum-çakıl maden sahalarındaki arazilerin niteliği büyük oranda orman arazisi, kısmen tarım arazisidir.

İstanbul il sınırları içinde açılmış olan kil ve kum-çakıl ocaklarının % 90' dan fazlası orman alanında kalmaktadır.

Veri Tablosu-04. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarının (ruhsatlarının) arazi niteliği ve mülkiyet durumu.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	ARAZİNİN NİTELİĞİ ve MÜLKİYET DURUMU
1	Kil-San	Eyüpsultan	Tamamı orman arazisi
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Arazi üzerinde genel olarak ağaç ve bitki örtüsü bulunmaktadır. Orman ve hazine mülkiyetli
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	Orman arazisidir. Az miktarda da tapulu arazi (mülkiyet) vardır.
4	Camiş Madencilik	Çatalca	Orman arazisi
5	Camiş Madencilik	Çatalca	Orman arazisi
6	Beykum Madencilik	Silivri	Çoğunluk orman arazisi, yer yer tarım arazisi
7	Koçer Madencilik	Silivri	Tamamı orman arazisi
8	Öksan Madencilik	Silivri	Çoğunluk orman arazisi, yer yer tarım arazisi
9	Ökten Madencilik	Silivri	Çoğunluk orman arazisi, yer yer tarım arazisi
10	Pehlivanoglu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	Orman arazisi
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	Orman
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	Orman arazisi. Orman yapısı çoğunlukla karışık diken, çalı ve ince dallardan oluşur. Bazı bölgeler orta büyüklükte ağaçlıktır.
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Orman arazisi
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Orman arazisi
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	Orman arazisi
16	Matel Hammadde	Şile	Orman arazisi
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	Orman arazisi
18	Er Madencilik	Şile	Orman arazisi
19	Er Madencilik	Şile	Orman arazisi
20	Camiş Madencilik	Şile	Orman arazisi
21	Camiş Madencilik	Şile	Orman arazisi

4.5. MADEN OCAKLARINDA İŞLETME YÖNTEMİ ve ÖRTÜ KALINLIĞI

İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden ocaklarında işletme yöntemi ve örtü kalınlık verileri **Veri Tablosu-05'** de verilmiştir. İstanbul il sınırları içinde yapılmakta olan kil, kum-çakıl üretiminin (madenciliğinin) tümünde açık işletme türü madencilik faaliyeti yapılmaktadır. Bilgi formlarında; ocaklar genelindeki üretilebilir rezervin

üzerindeki örtü kalınlığının yaklaşık 0,5 ile 25-30 m arasında değişebildiği ancak büyük çoğunlukla 5 m altında olduğu görülmektedir.

Veri Tablosu-05. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden ocaklarında işletme yöntemi ve örtü kalınlığı.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	İŞLETME YÖNTEMİ	ÖRTÜ KALINLIĞI
1	Kil-San	Eyüpsultan	Açık İşletme	Nebati 2-3 m lik kısımda bulunur
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Açık İşletme	25-30 m.
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	Açık İşletme	Ortalama- 3-5 m
4	Camiş Madencilik	Çatalca	Açık İşletme	1-3 m
5	Camiş Madencilik	Çatalca	Açık İşletme	1-2 m
6	Beykum Madencilik	Silivri	Açık İşletme	1-2 m
7	Koçer Madencilik	Silivri	Açık İşletme	1-2 m
8	Öksan Madencilik	Silivri	Açık İşletme	1-2 m
9	Ökten Madencilik	Silivri	Açık İşletme	1-2 m
10	Pehlivanoglu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	Açık İşletme	5 m
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	Açık İşletme	0,30-1 m
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	Açık İşletme	Yaklaşık 4 m
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Açık İşletme	Üst örtü (nebati toprak) kalınlığı 1-3 m; rezerv kalınlığı 7-8 m.
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Açık İşletme	Üst örtü (nebati toprak) kalınlığı 1-3 m; rezerv kalınlığı 6-7 m.
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	Açık İşletme	0,5-3 m
16	Matel Hammadde	Şile	Açık İşletme	2-3 m
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	Açık İşletme	3-4 m
18	Er Madencilik	Şile	Açık İşletme	Ortalama 4 m.
19	Er Madencilik	Şile	Açık İşletme	Ortalama 4 m
20	Camiş Madencilik	Şile	Açık İşletme	1-3 m
21	Camiş Madencilik	Şile	Açık İşletme	3- 5 m

4.6. MADEN OCAKLARINDA OCAK İŞLETME EKİPMANLARI

İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarında ocak işletme ekipmanları **Veri Tablosu-06'** da verilmiştir. Ocaklardaki üretim faaliyetlerinde kullanılan ekipmanlar olarak, formların çoğunda ortak olarak belirtilen ekipmanlar paletli ekskavator, lastikli loader, paletli loader, dozer, kamyon, su atım pompası, arazöz şeklindedir. Kum üretimlerinde, kum yıkama ve kırma-eleme tesisi, işletmelerin çoğunda bulunmaktadır.

Formlarda, ayrıca, biri 500 ton/ saat ve diğeri 250 ton/saat kapasiteli zenginleştirme tesislerinin bulunduğu (Silivri Bölgesi) belirtilmiştir.

Veri Tablosu-06. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarında ocak işletme ekipmanları.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	OCAK İŞLETME EKİPMANLARI
1	Kil-San	Eyüpsultan	Ekskavatör, Lastikli Loader ve Kamyon
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Damperli Kamyon, Ekskavatör, Dozer, Arazöz vb.
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	İş Makinaları, Kamyon, Su Atım pompası vb.
4	Camiş Madencilik	Çatalca	Paletli Ekskavatör, Kamyon
5	Camiş Madencilik	Çatalca	
6	Beykum Madencilik	Silivri	500 T/H Kapasiteli Zenginleştirme Tesisi, İş Makineleri, Kamyonlar vb.
7	Koçer Madencilik	Silivri	250 T/H Kapasiteli Zenginleştirme Tesisi, İş Makineleri, Kamyonlar vb.
8	Öksan Madencilik	Silivri	Ruhsat sahasında tesisler mevcut olup, şu an çalışmamaktadır. Ancak ruhsat sahasında iki rödovansçı firma ile 750 T/H kapasiteli cevher zenginleştirme tesisleri mevcuttur.
9	Ökten Madencilik	Silivri	-
10	Pehlivanoglu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	Kum Yıkama Eleme Tesisi, Kırma Eleme Tesisi
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	Ekskavatör, Loader ve Kamyon
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	Loader, ekskavatör, kamyon
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Kamyon, Ekskavatör, Lastikli Yükleyici
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Kamyon, Ekskavatör, Lastikli Yükleyici
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	Ocak işletmesinde 2 Ekskavatör, 4 Kamyon, 1 Paletli Kepçe tüvanan üretim için kullanılmaktadır.
16	Matel Hammadde	Şile	Lastikli Loader (2 Adet), Paletli Ekskavatör (4 Adet), Dozer (2 Adet), Kamyon (11 Adet)
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	8 Ekskavatör, 4 Lastikli Yükleyici, 3 Paletli Yükleyici, 16 Kamyon
18	Er Madencilik	Şile	Ekskavatör, Lastikli Loader, Paletli Loader, Kamyon
19	Er Madencilik	Şile	Paletli Ekskavatör, Lastikli Loader, Paletli Loader, Kamyon, Kum yıkama ve eleme tesisi
20	Camiş Madencilik	Şile	Paletli Ekskavatör, Kamyon
21	Camiş Madencilik	Şile	Paletli Ekskavatör, Lastikli Loader, Paletli Loader, Kamyon

4.7. ÜRETİM, ÜRÜN İŞLETME KAPASİTELERİ VE ÜRÜNLERİN OCAKTA ORTALAMA SATIŞ BEDELLERİ

İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının üretim, ürün işletme kapasiteleri (ton/yıl) ve ürünün ocakta ortalama satış bedelleri (TL/ton) **Veri Tablosu-07'** de verilmiştir. Büyük üretim değerlerinden birisi Eyüpsultan-Işıklar Bölgesindeki tuğla

fabrikasına aittir ve yaklaşık 1.316.000 ton/yıl' dır. Eyüpsultan İlçesi'nin Ağaçlı-Akpınar-Çiftalan Bölgesinde de 200.000 ton/yıl kil 200.000 ton/ yıl kum üretim bildirilmiştir. Silivri Bölgesinden çoğunluğu inşaat kumu olarak 600.000-1.200.000 ton/yıl arasında üretim kapasitesi vardır. Çatalca Bölgesinde Yalıköy grubunda değişken veriler bulunur (1500-150.000 ton/yıl). Şile Bölgesi üretim veya ürün işletme kapasiteleri olarak 2.000-1.500.000 ton/yıl değerleri açıklanmıştır, ancak bu bölgede açıklanan veriler çoğunlukla 200.000-600.000 ton/yıl arasındadır.

Veri Tablosu-07. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının üretim/ürünlerinin işletme kapasiteleri ve ürünün ocakta ortalama satış bedelleri.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	ÜRETİM / ÜRÜN İŞLETME KAPASİTESİ (ton/yıl)	ÜRÜNÜN OCAKTA ORTALAMA SATIŞ BEDELİ (TL/ton)
1	Kil-San	Eyüpsultan	1.315.940,66	MAPEG' in belirlemiş olduğu ocak satış fiyatı: 35 (devlet hakkı)
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Kil İşletme Kapasitesi: 200.000 (Mapeg Beyanı: Kum: 200.000 ve Kil: 50.000)	Kum: 250 Kil: Ocak başı fiyatı:200 (2022)
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	150.000	50-75 (2022)
4	Camiş Madencilik	Çatalca	2.500	40 (2022)
5	Camiş Madencilik	Çatalca	1.500	40 (2022)
6	Beykum Madencilik	Silivri	1.200.000	-
7	Koçer Madencilik	Silivri	600.000	-
8	Öksan Madencilik	Silivri	-	-
9	Ökten Madencilik	Silivri	-	-
10	Pehlivanoglu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	227.122 (2021) 173.390 (2022)	18,65 (2021), 54,70 (2022)
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	200.000	200-500 (2022)
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	200.000	300 (2022)
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	250.000	35 (2021)
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	500.000	35 (2021)
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	300.000	-
16	Matel Hammadde	Şile	Kil: 200.000, Kuars Kumu: 100.000	Kil: 62,41 (2022) Kuvars Kumu: 56,82 (2022)
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	100.000	240 (2022)
18	Er Madencilik	Şile	600.000	200 (2022)
19	Er Madencilik	Şile	900.000	100 (2022)
20	Camiş Madencilik	Şile	2.000	40 (2022)
21	Camiş Madencilik	Şile	1.500.000	40 (2022)

Bilgi formlarına göre, ürünlerin (kil, kum) ocakta ortalama satış bedelleri şu şekilde ifade edilebilir: Eyüpsultan Bölgesindeki tuğla kili firmanın kendi fabrikasında kullanılmaktadır ve sadece MAPEG hakkının ödendiği belirtilmiştir. Eyüpsultan (Ağaçlı-Akpınar-Çiftalan) Bölgesindeki 2022 yılı ocak başı fiyatları kum: 250 TL + KDV, Kil: 200 TL/ton şeklindedir. Çatalca Bölgesi kum 40-75 TL/ton aralığı mevcuttur. Bilgi formlarında Silivri Bölgesinden ürün satış fiyatı verisi bir firmadan yaklaşık 55 TL/ton (2022 fiyatı) bulunmaktadır. Bilgi formlarında Şile Bölgesi kil ve kum madenleri için ise kum: 35-57 TL/ton ve kil: 62-500 TL/ton fiyat aralıklarında bildirilmiştir.

4.8. MADEN / ÜRÜN KULLANIM ALANLARI

İstanbul ilindeki kil ve kum-çakıl ocaklarından üretilen ürünlerin kullanım alanları **Veri Tablosu-08'** de görülmektedir. Ürün kullanım alanları, doğal olarak ürünün türüne bağlı değişiklikler göstermektedir. Aşağıda, Kil ve Kum başlıklarında açıklanmıştır.

Kil: Kil üretimlerinde başlıca kullanım alanı seramik sektörüdür. İstanbul-Batı yakasında bir firmanın doğrudan tuğla yapımında kullandığı kil üretimi vardır. Bunun dışında, İstanbul-Batı yakasında kil üretimi Eyüpsultan ilçesinde Ağaçlı-Akpınar-Çiftalan coğrafyasındaki ocaklardan yapılmaktadır. İstanbul-Batı yakasında, Ağaçlı-Akpınar-Çiftalan coğrafyasında bir firmanın ruhsat alanlarında redevansla farklı firmalar üretim yapmaktadır. Bilgi formlarında, kilin kullanım alanı seramik sektörü ve kozmetik olarak tanımlanmıştır. Ancak, çimento sektörüne de kil verildiği satış yeri bilgisinden anlaşılmaktadır. Ayrıca, sahada gerçekleştirilen sözlü görüşmelerden de çöp depo alanlarına da kil malzeme verildiği anlaşılmıştır. Buna göre, İstanbul-Batı yakası kil üretiminin kullanım alanları seramik sektörü, kozmetik sektörü, çimento sektörü ve çöp depolama şeklinde açıklanabilir.

İstanbul ili kil üretiminin çok büyük bölümü İstanbul-Doğu yakasında Şile Bölgesi'nden gerçekleşmektedir. Bilgi formlarında Şile Bölgesinden üretilen kilin kullanım alanları olarak seramik, vitrifiye, porselen sektörleri ibaresi veya seramik sektörü (yer ve duvar karosu) ibaresi vardır. Bu alanlar olarak seramik sektörü ana başlığı şeklinde tanımlanabilir. Bölgedeki ocak aynalarında kilin mineralojik ve kimyasal bazı değişimlerine bağlı olarak yer-duvar karosu, vitrifiye ve porselen imalatında kullanılabilecek farklı kil seviyeleri bulunmaktadır.

Veri Tablosu-08. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının ürünlerinin kullanım alanları.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI		ÜRÜN KULLANIM ALANI
1	Kil-San	Eyüpsultan	İnşaat tuğlası
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Kum: Beton, altyapı, yollar; Kil: Seramik ve kozmetik
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	İnşaat, beton ve yapı kimyasalları
4	Camiş Madencilik	Çatalca	Cam, kimya, seramik sanayi
5	Camiş Madencilik	Çatalca	Cam, kimya, seramik sanayi
6	Beykum Madencilik	Silivri	İnşaat ve yapı kimyasalları
7	Koçer Madencilik	Silivri	İnşaat ve yapı kimyasalları
8	Öksan Madencilik	Silivri	İnşaat ve yapı kimyasalları
9	Ökten Madencilik	Silivri	İnşaat ve yapı kimyasalları
10	Pehlivanoglu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	Beton santralleri, inşaatlar
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	Seramik, vitrifiye, porselen sektörleri
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	Kil: Seramik sanayi Kum: Beton tesisleri, döküm fabrikaları
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Otomotiv, iş makineleri, dayanıklı tüketim, demir-çelik ve döküm sanayi, yapı kimyasalı, CTP esaslı boru sanayi, inşaat sektörü
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Otomotiv, iş makineleri, dayanıklı tüketim, demir-çelik ve döküm sanayi, yapı kimyasalı, CTP esaslı boru sanayi, inşaat sektörü
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	Seramik Sektörü
16	Matel Hammadde	Şile	İnşaat, seramik sektörü (yer ve duvar karosu)
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	Yer karosu-duvar karosu seramik vitrifiye
18	Er Madencilik	Şile	Seramik karo, vitrifiye ve porselen
19	Er Madencilik	Şile	Hazır beton fabrikaları, gaz beton fabrikaları, döküm sanayii
20	Camiş Madencilik	Şile	Cam, kimya, seramik sanayi
21	Camiş Madencilik	Şile	İnşaat sektörü, beton Sanayi

Kum: İstanbul-Batı yakasında, Çatalca ilçesi ocaklarından kuvars kumu üretimi yapılmaktadır. Bir firmanın birkaç maden ruhsatı vardır ve ayrıca bazı diğer firmaların ocakları bulunmaktadır. Form bilgisi elde edilenler bazında kuvars kumunun kullanım alanları cam sektörü, kimya sektörü, seramik sektörüdür. Form bilgisi elde edilmemiş olsa da saha çalışmalarından anlaşıldığı üzere diğer bazı firmaların inşaat sektörü için de kum üretimi bulunmaktadır. Silivri ilçesi ocakları da İstanbul ilinin en önemli kum (kum-çakıl) üretiminin gerçekleştiği bölgedir. Bu bölgedeki ocaklardan üretilen kumun (kum-çakıl) başlıca inşaat sektöründe kullanıldığı anlaşılmaktadır. Bilgi formlarında kullanım alanları olarak inşaat sektörü (beton santralleri) ve yapı kimyasalları ibareleri bulunmaktadır. Bilgi formlarında Silivri Bölgesinden yapılan kum-çakıl üretiminin satış yeri genelde İstanbul Avrupa Yakası olarak belirtilmiştir.

Bilgi formlarında, Şile Bölgesinden yapılan kum üretiminin kullanım alanları ise başlıca döküm sektörü ve ayrıca inşaat sektörü (hazır beton santralleri, gaz beton santralleri) ve cam sektörü ile seramik sektörü olarak belirtilmiştir. Kullanım alanlarının daha spesifik verildiği form bilgisinde de otomotiv sanayi, iş makineleri, dayanıklı tüketim, demir-çelik ve döküm sanayi, yapı kimyasalı, CTP esaslı boru sanayi, inşaat sektörü ibareleri bulunmaktadır.

4.9. MADEN / ÜRÜN SATIŞ YERLERİ

İstanbul ilindeki kil ve kum-çakıl ocaklarından üretilen ürünlerin satış yerleri **Veri Tablosu-09**' da görülmektedir.

Veri Tablosu-09. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının ürünlerinin satış yerleri.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI		ÜRÜN SATIŞ YERİ
1	Kil-San	Eyüpsultan	Şirkete ait tuğla fabrikasında kullanılıyor
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Kum: İstanbul il içi, Boğaziçi, Akçansa Kil: Çanakkale Seramik, Bien Seramik, Akçansa
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	Beton santralleri, inşaat, yapı kimyasalları sanayileri
4	Camiş Madencilik	Çatalca	Cam fabrikaları (Eskişehir, Kırklareli, Bursa), kimya Sanayi (Gebze, Hatay), seramik fabrikaları (Kütahya)
5	Camiş Madencilik	Çatalca	Cam fabrikaları (Eskişehir, Kırklareli, Bursa), kimya Sanayi (Gebze, Hatay), seramik fabrikaları (Kütahya)
6	Beykum Madencilik	Silivri	İstanbul Avrupa Yakası
7	Koçer Madencilik	Silivri	İstanbul Avrupa Yakası
8	Öksan Madencilik	Silivri	İstanbul Avrupa Yakası
9	Ökten Madencilik	Silivri	İstanbul Avrupa Yakası
10	Pehlivanoglu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	Beton santralleri, inşaatlar
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	Seramik, vitrifiye, porselen fabrikaları
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	İstanbul içi ve çevre iller
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	İstanbul içi ve çevre iller
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	İstanbul içi ve çevre iller
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	Yurtiçi seramik fabrikaları, yurtdışı (ihracat)
16	Matel Hammadde	Şile	Yurtiçi, yurtdışı (ihracat)
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	Kale Maden, Termal Seramik, yurtdışı (ihracat)
18	Er Madencilik	Şile	Yurt içi seramik fabrikaları, vitrifiye fabrikaları, porselen sektörü
19	Er Madencilik	Şile	İstanbul içi ve çevre iller
20	Camiş Madencilik	Şile	Döküm sektörü
21	Camiş Madencilik	Şile	İstanbul içi beton santralleri

Bilgi formlarında İstanbul Batı yakasından yapılan kil üretiminin satış yerleri Çanakkale ve Bilecik illerindeki seramik fabrikaları ile İstanbul ili çimento fabrikası olarak verilmiştir. Şile Bölgesinden üretilen kilin de yurtiçi seramik fabrikalarına ve yurtdışına satıldığı anlaşılmaktadır.

Bilgi formlarında Silivri Bölgesinden yapılan kum-çakıl üretiminin satış yeri genelde İstanbul Avrupa Yakası olarak belirtilmiştir. Şile Bölgesinden yapılan kum üretimini satış yeri çoğunluğu Marmara Bölgesinde olan döküm sektörünün fabrikaları ve ayrıca İstanbul ili beton santralleridir.

4.10. MADENİN/ÜRÜNLERİN KALİTESİ, LABORATUVAR VERİLERİ

İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının tüvanan madenlerinin veya satışa sunulan ürünün kalitesini belirten laboratuvar sonuçları **Veri Tablosu-10'** da görülmektedir. Hem kum grubunda hem de kil grubunda işletme yapan üretici firmaların üniversitelere, resmi veya özel kurumlara yaptırmış oldukları analizler ve deney verileri bulunmaktadır. İstanbul ili kil, kum-çakıl hammaddelerinin başlıca seramik, cam, tuğla, döküm, inşaat sektörleri tarafından kullanılıyor olması ve bu sektörlerin Ar-Ge gruplarının olması nedeniyle belirtilen hammaddeler üzerinde yeterince deneysel çalışmalar yapılmakta ve devamlı olarak da yapılabilmektedir. Bu sektörlerin bazı firmalarının İstanbul ilinde kendi maden sahaları da bulunması da analiz verilerini çoğaltmıştır.

Çatalca Bölgesinden kuvars kumu (zenginleştirilmiş ürün) için SiO_2 : % 81-85 ile SiO_2 : 98,00-98,72 verileri bildirilmiştir. Silivri Bölgesinden çoğunlukla inşaat kumu olarak üretim yapılan firma bilgilerinde; işletmede laboratuvar mevcut olduğu, satışa sunulan kumda rutin olarak metilen mavisi kirlilik ölçümleri yapıldığı belirtilmektedir.

Şile Bölgesine ait formlarda döküm kumu için; ürün kalitesinin kimyasal analizler ve talebe uygun tane dağılımı analizleri ile denetlendiği belirtilmektedir. Kil için ise sahada üretilen ürünün kalitesi ile ilişkili olarak kontrol sonuçları, üniversite araştırma raporu, devam etmekte olan tez çalışmalarının mevcut olduğu açıklamaları vardır. İstanbul ilinde hem kum hem kil grubu üretimlerde bazı firmaların fabrika üretim uygunluk kontrol belgeleri de bulunmaktadır.

Veri Tablosu-10. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının tüvanan madenlerinin veya satışa sunulan ürünün kalitesini belirten laboratuvar verileri.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	SATIŞA SUNULAN ÜRÜNÜN KALİTESİNİ BELİRTEN LABORATUVAR VERİLERİ (VARSA RAPOR - TEZ ÇALIŞMALARI)
1	Kil-San	Eyüpsultan	Ek olarak kimyasal analizlerle sunulmuştur.
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Kum: İTÜ'ye ait analiz raporları mevcuttur. Kil: Kil madenine ilişkin raporlar bulunmaktadır.
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	Brüt Kuvars kumu: SiO ₂ % 81-85
4	Camiş Madencilik	Çatalca	SiO ₂ : %98, Al ₂ O ₃ : %0,75, Fe ₂ O ₃ : %0,400, TiO ₂ : %0,26, CaO: %0,05, MgO: %0,05, K ₂ O: %0,15
5	Camiş Madencilik	Çatalca	SiO ₂ : %98,40-98,72, Al ₂ O ₃ : %0,72-0,90, Fe ₂ O ₃ : %0,100, TiO ₂ : %0,06-0,15, CaO: %0,01-0,03, K ₂ O: %0,14-0,21
6	Beykum Madencilik	Silivri	İşletmede Laboratuvar mevcut olup, satışa sunulan kumda rutin olarak metilen mavisi kirlilik ölçümleri yapılmaktadır.
7	Koçer Madencilik	Silivri	“ “ “ “
8	Öksan Madencilik	Silivri	Ruhsat sahasında çalışan rödovansçı firmalarımıza ait laboratuvarlarda rutin olarak satışa sunulan kumun kirlilik değerleri ölçülmektedir.
9	Ökten Madencilik	Silivri	-
10	Pehlivanoglu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	Universal Fabrika Kontrolü Uygunluk, CE Belgesi No:2163 - CPT - 1044
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	Fe ₂ O ₃ -Al ₂ O ₃ -L-a-b
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	-
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Ürün kalitesi, cevherin genel yapısını gösteren kimyasal analiz ile talebe uygun tane dağılımı analizleri ile belirlenir.
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	“ “ “ “
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	Ürün kalite kontrol sonuçları, üniversite araştırma raporu, devam etmekte olan tez çalışmaları mevcuttur.
16	Matel Hammadde	Şile	-
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	-
18	Er Madencilik	Şile	Kimyasal analiz ve XRD sonuçları bulunmaktadır.
19	Er Madencilik	Şile	Er Madencilik Şile Fabrika Üretim Kontrolü Uygunluk Belgesi (29.01.2021)- KGS Evrakı 2022-
20	Camiş Madencilik	Şile	-
21	Camiş Madencilik	Şile	-

4.11. MADEN SAHALARININ YOL DURUMU

İstanbul genelinde kil, kum-çakıl maden sahalarının yol durumu **Veri Tablosu-11'** de ve madenlerin nakliyat yöntemleri ise **Veri Tablosu-12'** de verilmiştir. Kil, kum-çakıl maden sahalarının yol durumunun (genel ulaşım durumu) ürün taşımaya uygun olduğu anlaşılmaktadır. Üretimlerin yapıldığı ocak noktaları ile devlet karayolu arasında ulaşımın büyük kısmı asfalt yollarla yapılmaktadır. Bölgedeki ürün entegre tesisleri ile maden sahası arasında da stabilize yollar mevcuttur. Formlardan da anlaşıldığı üzere, kil, kum-çakıl madenlerinin üretim ve nakliyatında belirgin bir ulaşım sorunu bulunmamaktadır. Stabilize yollar mevsimsel şartlara bağlı olarak bakıma ihtiyaç duymaktadır.

Veri Tablosu-11. Bilgi formlarına göre İstanbul genelindeki kil, kum-çakıl madenlerinin yol durumu.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	YOL DURUMU
1	Kil-San	Eyüpsultan	Orman makta yolları
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Kum: Kısmen asfalt, maden ve sokak yolları stabilize. Kil: Kısmen asfalt, ocak içi sevki stabilize.
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	Mevcuttur
4	Camiş Madencilik	Çatalca	Bir kısmı stabilize, geri kalanı ise asfalt olup ulaşımaya uygundur. Stabilize yol mevsimsel şartlara bağlı olarak zaman zaman bakıma ihtiyaç duymaktadır.
5	Camiş Madencilik	Çatalca	“ “ “ “
6	Beykum Madencilik	Silivri	Karayolu mevcut.
7	Koçer Madencilik	Silivri	Karayolu mevcut.
8	Öksan Madencilik	Silivri	Karayolu mevcut.
9	Ökten Madencilik	Silivri	Karayolu mevcut.
10	Pehlivanoglu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	TEM
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	Stabilize
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	Yol durumu çok iyi durumdadır. Ulaşım problemi bulunmamaktadır.
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Maden sahasından tesise stabilize, tesisten firmalara asfalt
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Maden sahasından tesise stabilize, tesisten firmalara asfalt
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	Karayolu ve denizyolu
16	Matel Hammadde	Şile	Karayolu ile ulaşım mevcuttur
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	Var
18	Er Madencilik	Şile	Ana yola 1,5 km (ocak yolu yaz-kış açıktır)
19	Er Madencilik	Şile	Ana yola 1,5 km (ocak yolu yaz-kış açıktır)
20	Camiş Madencilik	Şile	Stabilize ve asfalt
21	Camiş Madencilik	Şile	Stabilize ve asfalt

4.12. MADENLERİN NAKLİYAT YÖNTEMLERİ

İstanbul genelinde kil, kum-çakıl maden sahalarından madenlerin nakliyat yöntemleri **Veri Tablosu-12'** de verilmiştir. Form bilgilerinden; tüvanan veya işlenmiş ürünlerin nakliyatının dökme, bigbag, silobas biçimlerinde karayolu (kamyon, tır) ve deniz yolu (gemi) şeklinde yapıldığı anlaşılmaktadır.

Veri Tablosu-12. İstanbul genelinde kil, kum-çakıl madenlerinin nakliyat yöntemleri.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	ÜRÜNÜN NAKLİYAT YÖNTEMİ
1	Kil-San	Eyüpsultan	Kamyonla taşımacılık
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Kum: Kamyon ve Tırlarla, Karayolu. Kil: Kamyon ve Tırlarla, Karayolu / Gemi ile Deniz Yolu.
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	Karayolu
4	Camiş Madencilik	Çatalca	Karayolu
5	Camiş Madencilik	Çatalca	Karayolu
6	Beykum Madencilik	Silivri	Kamyon/Karayolu
7	Koçer Madencilik	Silivri	Kamyon/Karayolu
8	Öksan Madencilik	Silivri	Kamyon/Karayolu
9	Ökten Madencilik	Silivri	Kamyon/Karayolu
10	Pehlivanoglu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	Kamyon, Tır
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	Kara-Deniz Taşımacılığı
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	Kamyon ve tırlar ile nakliye
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Dökme, Bigbag
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Dökme, Bigbag, Silobas
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	Kamyon/Karayolu + Gemi/Denizyolu
16	Matel Hammadde	Şile	Kamyonlarla, Karayolu ile
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	Karayolu ve Denizyolu
18	Er Madencilik	Şile	Dökme - Kamyon Nakliyesi
19	Er Madencilik	Şile	Dökme- Kamyon Nakliyesi
20	Camiş Madencilik	Şile	Stabilize + Karayolu
21	Camiş Madencilik	Şile	Karayolu

4.13. ÜRÜNLERİN PAZARA OLAN UZAKLIKLARI

İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının ürünlerinin pazara olan uzaklıkları **Veri Tablosu-13'** de görülmektedir. Form bilgilerine göre; ürünlerin (kil, kum-çakıl) pazara olan uzaklıkları, ülke içi pazar olarak yaklaşık 5 km ile 750 km arasında değişmektedir. Ayrıca ihracat yapıldığı için kilin taşıma uzaklığı da tanımlanmalıdır. Çoğu firma tarafından yaklaşık 250-500 km arası mesafe beyan edilmiştir. Özellikle kil grubu ürünler için mesafeler bu aralıkta yoğunlaşmıştır. İnşaat kumunda ise daha yakın mesafeler (genelde İstanbul içi) söz konusudur, döküm ve kuvars kumu pazarları ise daha uzak mesafelerdedir. İhracat kalitesindeki kiler Batı yakasında Kumport, Doğu yakasında is Darıca limanlarından yüklenmektedir.

Veri Tablosu-13. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının ürünlerinin pazara olan uzaklıkları.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	PAZARA UZAKLIK
1	Kil-San	Eyüpsultan	5 km (maden sahası - fabrikanın stok sahası)
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Kum: 16 km (Cendere Bölgesi) Kil: 7,5 km (Kilsan), 210 km (Ege Bölgesi)
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	100-200 km
4	Camiş Madencilik	Çatalca	Eskişehir 422 km, Kırklareli 110 km, Bursa 275 km
5	Camiş Madencilik	Çatalca	Eskişehir 422 km, Kırklareli 110 km, Bursa 275 km
6	Beykum Madencilik	Silivri	10-70 km
7	Koçer Madencilik	Silivri	10-70 km
8	Öksan Madencilik	Silivri	10-70 km
9	Ökten Madencilik	Silivri	10-70 km
10	Pehlivanoglu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	20-40 km
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	80-700 km
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	Gerek yurt içi tüm Türkiye, gerekse yurt dışı ihracat
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	-
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	% 90'ı 450 km içinde
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	50-650 km arası (iç piyasa)
16	Matel Hammade	Şile	250-750 km
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	300-500 km
18	Er Madencilik	Şile	300-450 km.
19	Er Madencilik	Şile	Ortalama 100 km
20	Camiş Madencilik	Şile	100-200 km
21	Camiş Madencilik	Şile	30-200 km

4.14. İHRACAT POTANSİYELİ

İstanbul ilindeki kil ve kum-çakıl ocaklarından üretilen ürünlerin ihracat potansiyeli **Veri Tablosu-14'** de verilmiştir. Buna göre, İstanbul kil, kum-çakıl hammaddelerinin ürün karakteri ve kalitesi anlamında ihracat potansiyeli her zaman vardır. Faaliyet gösteren bazı ticari gruplar ürettikleri hammaddeleri kendi tüketimlerinde kullanmaktadır.

Özellikle, Çatalca-Yalıköy Bölgesinde çıkarılan kuvars kumu büyük ölçüde ülke içinde cam üretimi için kullanılmaktadır. Avrupa yakası Eyüpsultan Bölgesinden çıkarılan tuğla kili de tümüyle firmanın kendi üretiminde kullanılmaktadır. Çoğu maden ruhsat alanını ile nihai ürün markası aynı gruba aittir. Özellikle Silivri Bölgesi ve Şile Bölgesi'nin bazı sahalarında üretilen inşaat kumu da hemen tümüyle ülke içinde ve hatta il içinde tüketilmektedir.

Şile Bölgesi killerinin önemli çapta ihracatı yapılmaktadır. Tabloda, bir firmanın 100 bin ton/yıl kil malzemesini ihraç ettiği ve bir firmanın da üretiminin % 15' ini ihracat için kullandığı görülmektedir. Benzer olarak, Avrupa yakası; Ağaçlı-Akpınar, Çiftalan Bölgesinde de kil ihracatı yapıldığı sözlü görüşmelerden anlaşılmıştır. İstanbul kuzey sahillerine yakın bu alanlarda ihracat kalitesindeki kil seviyeleri teknik-mesleki çalışanlar tarafından bilinmekte ve bu seviyelerin killeri hem yurt içinde özel seramik-porselen üretimlerinde değerlendirilmekte ve ayrıca da önemli miktarlarda ihraç edilmektedir.

Veri Tablosu-14. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının ürünlerinin ihracat potansiyeli.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI		İHRACAT POTANSİYELİ
1	Kil-San	Eyüpsultan	Tüvanan olarak kendi fabrikasında kullanmakta
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Kum: Yok; Kil: Yok (potansiyel vardır)
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	-
4	Camiş Madencilik	Çatalca	Yok
5	Camiş Madencilik	Çatalca	Yok
6	Beykum Madencilik	Silivri	-
7	Koçer Madencilik	Silivri	-
8	Öksan Madencilik	Silivri	-
9	Ökten Madencilik	Silivri	-
10	Pehlivanoglu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	Yok
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	Var (% 15)
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	Var
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Var
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Var
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	Var (100.000 ton/yıl)

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI		İHRACAT POTANSİYELİ
16	Matel Hammadde	Şile	-
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	Var
18	Er Madencilik	Şile	Var
19	Er Madencilik	Şile	Var
20	Camiş Madencilik	Şile	Yok
21	Camiş Madencilik	Şile	Kullanım alanı genişletilmesi ve nakliye ekonomikleşmesi sonucu talep görebilir.

4.15. ÜRETİCİLERİN RAKİPLERİ VE REKABET

İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmaları bazında kil, kum-çakıl üreticilerinin rakipleri ve rekabet durumu **Veri Tablosu-15'** de verilmiştir. Bazı firmalar üretmiş oldukları hammaddeleri doğrudan kendi ürünlerinde kullanmaktadırlar.

İstanbul'da kil, kum-çakıl maden sahaları ve bu sahalarda üretim alanları coğrafik olarak birbirine yakın mesafede olup çoğu kez mücavir saha konumunda yoğun işlemektedir. Bölgelerdeki madenciler birbirlerinin rakipleridir. Formlarda da belirtildiği üzere rekabetin etik kurallar içinde yapılmakta olduğu anlaşılmaktadır. Rekabeti fiyat bazlı olmayıp hizmet ve kalite odaklı olduğu ayrıca beyan edilmiştir ve inşaat kumu kapsamında da düşük kalite ürün üreten bazı rakiplerin varlığı da belirtilmiştir.

Veri Tablosu-15. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmaları bazında kil, kum-çakıl üreticilerinin rakipleri ve rekabet durumu.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	RAKİPLERİ ve REKABET
1	Kil-San	Eyüpsultan	Üretilen kil hammaddesi fabrikada kullanıldığı için rakip ve rekabet durumu söz konusu değildir. Kil hammaddesi fabrikada işlenerek uç ürün olan inşaat tuğlası olarak piyasada rekabet durumundadır. İnşaat tuğlası olarak sektörde yerine kullanılan Bims, Ytong vb. gibi rakipleri bulunuyor ve aynı zamanda tuğla olarak da piyasada diğer üreticilerle de rekabet içindedir.
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Kum: Mücavir Sahalar (Kartal, Eryılmaz, Akçelik). Kil: Mücavir saha ve Şile bölgesinde üretim yapılmaktadır.
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	Arz-Talep ve fiyat bakımından, genelde üretim alanı darlığına karşın rakip ve rekabet vardır.
4	Camiş Madencilik	Çatalca	-
5	Camiş Madencilik	Çatalca	-
6	Beykum Madencilik	Silivri	Merdiven altı düşük kalitede ürün üreten firmalar
7	Koçer Madencilik	Silivri	-
8	Öksan Madencilik	Silivri	-
9	Ökten Madencilik	Silivri	-
10	Pehlivanoğlu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	Var

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	RAKİPLERİ ve REKABET
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	Bölge Madencileri
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	Sıkı bir rekabet ortamı bulunmaktadır.
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Siltaş-Çeliktaş / Etik kurallar çerçevesinde ılımlı rekabet
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Siltaş-Çeliktaş / Etik kurallar çerçevesinde ılımlı rekabet
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	-
16	Matel Hammadde	Şile	-
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	-
18	Er Madencilik	Şile	Şile Bölgesinde yaklaşık 10 adet kil üreticisi bulunmaktadır.
19	Er Madencilik	Şile	Şile Bölgesinde yaklaşık 10 firmada üretim yapılmaktadır. Rekabet fiyat bazlı olmayıp hizmet ve kalite odaklıdır.
20	Camiş Madencilik	Şile	-
21	Camiş Madencilik	Şile	-

4.16. CEVHER HAZIRLAMA VE ATIK DURUMU, ATIK BERTARAF YÖNTEMLERİ

İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarında cevher hazırlama ve atık durumu, atık bertaraf yöntemleri **Veri Tablosu-16'** da verilmiştir.

Veri Tablosu-16. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarında cevher hazırlama ve atık durumu, atık bertaraf yöntemleri.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	CEVHER HAZIRLAMA VE ATIK DURUMU, ATIK BERTARAF YÖNTEMLERİ
1	Kil-San	Tesis akım şeması ek dosya olarak verilmiştir. Tesiste atık çıkmamaktadır. Maden sahasında atık bertaraf işlemi yapıp stok sahasına tamamen kullanılacak hammadde sevki yapılmaktadır. Maden sahasında ayrılan atık malzeme, atık(pasa) depolama alanında stoklanmaktadır.
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Kum: İşletme sınırları içerisinde, doğal su ile kum yıkanmaktadır. Doğaya zararı yoktur (Tesiste yıkanır). / Kil: İşletme sınırları içerisinde cevher hazırlama tesisi ve atığı bulunmamaktadır.
3	Akçelik Madencilik	-
4	Camiş Madencilik	Ocakta atık oluşmamaktadır.
5	Camiş Madencilik	“ “ “ “
6	Beykum Madencilik	Yıkama + Kırma + Eleme Tesisi var. Ayrıca Kirli Su Arıtma Sistemi mevcut. Atıklar geri dolguda kullanılmaktadır.
7	Koçer Madencilik	“ “ “ “
8	Öksan Madencilik	Ruhsat sahasında tesisler mevcut olup, şu an çalışmamaktadır. Ancak ruhsat sahasında iki rödovansçı firma ile 750 T/H kapasiteli cevher zenginleştirme tesisleri mevcuttur.
9	Ökten Madencilik	-

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	CEVHER HAZIRLAMA VE ATIK DURUMU, ATIK BERTARAF YÖNTEMLERİ
10	Pehlivanoğlu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Atık çıkmamaktadır.
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Kırma ve Harmanlama işlemi yapılmaktadır. Atık sıfır.
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Cevher hazırlama yapılmamaktadır. Bu yüzden atık oluşmamaktadır.
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Maden sahalarından üretilen ham kum, üretim alanlarına 6-8 km uzaklıkta bulunan zenginleştirme tesisine sevk edilmektedir. Zenginleştirme esnasında arıtma-uzaklaştırma prosesine gönderilen kil-mil-silt taneleri proseste susuzlaştırılarak geri kazanılmakta ve maden sahası rehabilitasyonlarında kullanılmaktadır ve maden sahasında atık bulunmamaktadır.
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	“ “
15	Eryılmazlar Madencilik	Ruhsat sahasında herhangi bir tesis bulunmamaktadır.
16	Matel Hammadde	Sahalarımızda maden atığı çıkmamaktadır. Evsel atıklar çıkmakta olup, kanun gereği ilgili firmalara gönderilip beyan edilmektedir.
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Tüvanan satış yapıyor, atık kil üretim boşluklarında dolgu olarak kullanılıyor.
18	Er Madencilik	Oluşan hafriyat ocak içerisinde döküm sahalarında biriktirilmektedir.
19	Er Madencilik	Kum yıkama eleme tesisi yağmur göletlerinden kapalı devre usulü çalışmakta olup atıklar atık göletinde biriktirilmektedir. Ocak üretimi sırasında çıkan hafriyat atıkları döküm sahalarında stoklanmaktadır.
20	Camiş Madencilik	Ocakta pasa dışında atık oluşmamaktadır.
21	Camiş Madencilik	Açık işletme

Kum madenciliğinde; işletme sınırları içerisinde doğal su ile kum yıkandığı, yıkama-eleme tesisinin yağmur göletlerinden kapalı devre usulü çalışmakta olduğu ve atıkların atık göletinde biriktirildiği belirtilmektedir. İşletmelerde genelde yıkama + kırma + eleme tesisi vardır ve kirli su arıtma sistemi mevcuttur. Atıklar geri dolguda kullanılmaktadır, üretim sırasında çıkan hafriyat atıkları üretim boşluklarında, döküm sahalarında stoklanmaktadır.

Şile Bölgesinde kum üretiminde bazı maden sahalarından üretilen ham kum, ocak alanlarına 6-8 km uzaklıktaki zenginleştirme tesisine sevk edilmektedir. Zenginleştirme esnasında arıtma-uzaklaştırma prosesine gönderilen kil-mil-silt taneleri proseste susuzlaştırılarak geri kazanılmakta ve maden sahası rehabilitasyonlarında kullanılmaktadır. Maden sahasında atık bulunmamaktadır.

Kil madenciliğinde; bilgi formları genelinde işletme sınırları içerisinde cevher hazırlama tesisi ve atığı bulunmadığı beyan edilmiştir. Tüvanan satış yapıldığı, atık killerin üretim boşluklarına dolgu olarak kullanıldığı belirtilmiştir. Kil üretiminde maden atığı çıkmadığı, evsel atıkların ise kanun gereği ilgili firmalara gönderilip beyan edildiği belirtilmiştir.

4.17. MADEN SAHALARINDA TERKEDİLEN ESKİ ÜRETİM ALANLARININ GÜNCEL DURUMLARI

İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarında terkedilen eski üretim alanlarının güncel durumları **Veri Tablosu-17'** de verilmiştir. Çoğu beyandan terkedilen alanların eski haline getirilip Orman İdaresi'ne teslim edildiği anlaşılmaktadır.

Üretimi sonlanan alanlar ya pasa döküm sahası olarak revize edilip kullanılmakta ya da rehabilitasyon projesine uygun hale getirilip Orman İşletme Müdürlüğüne iade edilmektedir. Terkedilme aşamasında, sahalarda doldurma işlemi yapıp eski kot seviyesine getirildikten sonra Orman İdaresi programı doğrultusunda ağaçlandırma yapılmıştır. Bazı sahalarda rehabilitasyon henüz başlamamıştır ve bazı sahalarda terk edilmiş eski ocak alanı bulunmadığı da belirtilmiştir. Ayrıca, terkedilen sahaların, rehabilite edildikten sonra arazi sahibine (muhtemel gerçek kişi) teslim edildiğine dair beyanlar da bulunmaktadır. Bir sahada ise terkedilen üretim alanının hafriyat döküm alanı olarak kullanıldığı belirtilmektedir.

Veri Tablosu-17. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına ait maden sahalarında terkedilen eski üretim alanlarının güncel durumları.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	TERKEDİLEN ESKİ ÜRETİM ALANLARININ GÜNCEL DURUMU
1	Kil-San	--
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Kum: Terk edilen sahalarda, rehabilite edildikten sonra arazi sahibine teslim edilmektedir. / Kil: Terk edilen sahalarda, rehabilite edildikten sonra arazi sahibine teslim edilmektedir.
3	Akçelik Madencilik	Sahada terk edilmiş eski ocak alanı yoktur.
4	Camiş Madencilik	Yok
5	Camiş Madencilik	Rehabilite edilmiştir.
6	Beykum Madencilik	Terkedilen alanlar eski haline getirilip Orman İdaresi'ne devredilmektedir.
7	Koçer Madencilik	“ “ “ “
8	Öksan Madencilik	“ “ “ “
9	Ökten Madencilik	--
10	Pehlivanoglu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Orman idaresince rehabilite edilecektir.
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Hafriyat Döküm Alanı
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Terk edilen alanlar Orman Genel Müdürlüğü'ne teslim edilmiş olup, bu bölgelerde doldurma işlemi yapıp eski kot seviyesine getirildikten sonra ağaçlandırma yapılmıştır.
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Rehabilite edilmiş ve ağaçlandırılmaya hazır olarak şekilde teslim edilmiştir. Orman Şub. Md. programı doğrultusunda çoğu alan ağaçlandırılmıştır.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	TERKEDİLEN ESKİ ÜRETİM ALANLARININ GÜNCEL DURUMU
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Rehabilitate edilmiş ve ağaçlandırılmaya hazır olarak şekilde teslim edilmiştir. Orman Şub. Md. programı doğrultusunda çoğu alan ağaçlandırılmıştır.
15	Eryılmazlar Madencilik	Terkedilen alanlar eski haline getirilip orman idaresine teslim edilmektedir.
16	Matel Hammadde	Kil-Kuvars Kumu üretimi sonlanan alanlar ya pasa döküm sahası olarak revize edilip kullanılmakta ya da rehabilitasyon projesine uygun hale getirilip Orman İşletme Müdürlüğüne iade edilmektedir.
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	İade edilen sahaların tamamı ağaçlandırılmış durumdadır.
18	Er Madencilik	Orman arazisi (ormana iade)
19	Er Madencilik	Ormana iade edilmiştir.
20	Camiş Madencilik	Geçmiş dönem üretimleri neticesinde bozulan araziler rehabilitate edilerek orman idaresine teslim edilmiştir. Bu bölgeler de Orman idaresi tarafından da ağaçlandırılmıştır.
21	Camiş Madencilik	Orman Arazisi, Orman Ağaçlandırma Çalışması

4.18. MADENCİLİK FİRMALARINDA ÇALIŞAN SAYISI

İstanbul ilindeki kil ve kum-çakıl madenciliğinde faaliyet gösteren firmaların çalışan sayıları **Veri Tablosu-18'** de verilmiştir. Formlardan anlaşıldığı kadarıyla, ayrıca sahada yapılan sözlü görüşmelere göre de çalışan sayısının mevsimsel olarak değişebilmektedir ve üretimin olmadığı bazı dönemlerde çalışan sayısının çok az veya hiç olmaktadır.

21 adet bilgi formu incelendiğinde; 13 ve 14 sıra no'lu firmada ayrı ayrı 49 çalışan sayısı ve 18 ve 19 sıra no'lu firmada ise ayrı ayrı 40 çalışan beyan edilmişse de ruhsat çakışması nedeniyle bu firmalar için aynı çalışan sayısı ile iki grup üretim söz konusudur ve bu nedenle bir adet 49 ve bir adet 40 çalışan toplama dahil edilmemiştir. Bir firmanın beyanında ise 10-15 arası çalışan belirtilmiş, bu da toplama 13 olarak yansıtılmıştır. Buna göre, 21 adet bilgi formu genelinde toplam 831 çalışan sayısı vardır. Firma bazında ise 40 çalışan bulunmaktadır.

Veri Tablosu-18. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının çalışan sayıları.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	KÖY	ÇALIŞAN SAYISI
1	Kil-San	Eyüpsultan	Işıklar	270
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Ağaçlı-Akpınar-Çiftalan	163
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	Binkılıç	10-15
4	Camiş Madencilik	Çatalca	Karacaköy	3
5	Camiş Madencilik	Çatalca	Yalıköy	100
6	Beykum Madencilik	Silivri	Beyciler	34
7	Koçer Madencilik	Silivri	Çayırdere	26

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	KÖY	ÇALIŞAN SAYISI
8	Öksan Madencilik	Silivri	Beyciler	-
9	Ökten Madencilik	Silivri	Yolçatı	-
10	Pehlivanoğlu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	Büyükçavuşlu	26
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	Yeşilvadi	12
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	Sofular	25
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Sahilköy	49
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Sahilköy	49
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	Kervansaray	10
16	Matel Hammadde	Şile	Karakiraz	8
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	Yeşilvadi	12
18	Er Madencilik	Şile	Yeşilvadi	40
19	Er Madencilik	Şile	Yeşilvadi	40
20	Camiş Madencilik	Şile	Alaçalı	3
21	Camiş Madencilik	Şile	Alaçalı	37

4.19. ÜRETİLEN MADENİN İL / BÖLGE / ÜLKE İÇİN ÖNEMİ

İstanbul ilindeki kil ve kum-çakıl madenciliği ile üretilen madenin il / bölge / ülke için önemi hakkında bilgi formlarında belirtilen firma görüşleri **Veri Tablosu-19'** da verilmiştir.

İstanbul ilinde kil hammaddesi Karadeniz sahil şeridinden elde edilmektedir. Ekonomik olan killer ülke ekonomisine katma değer olarak kazandırılmaktadır. İstihdam ve ihracat kapasitesi açısından çok önemli olan seramik sektörünün kullandığı hammaddelerin önemli kısmı kil mineralleridir ve sektörün kil ihtiyacı büyük ölçüde Şile bölgesinden karşılanmaktadır. Ayrıca yurtdışındaki fabrikalara ihraç edilmektedir. Şile havzasında mevcut bulunan killerin ikamesi Türkiye içerisinde başka bir yerden mümkün olmayıp, özellikle seramik sektörü açısından hayati öneme sahip bulunmaktadır. Eğer bu bölgeden kil üretilemezse Ukrayna'dan ithalat yapılması gerekmektedir.

İstanbul İli'ndeki kum üretimi birçok sektörü ilgilendirmektedir. Kuvars kumu, hem Anadolu yakasında hem de Anadolu yakasında cam, döküm, inşaat ve yapı kimyasalları sektörlerinde kullanılması açısından önem arz etmektedir. Nitelikli beton üretimi açısından doğal kum çok önemli bir kaynaktır; büyük çaplı inşaat projelerinde en uygun maliyetli ve kaliteli çözüm olarak görülmektedir. İstanbul İli'nin inşaat ve altyapı malzemeleri bu kaynaktan karşılanmaktadır. Doğu yakasında üretilen kumun bir kısmı döküm kalitesindedir. Bölgedeki kum kaynağı bölge ve ülke için yaşamsal önemdedir.

Diğer taraftan, İstanbul İli'nde Türkiye' nin en büyük ve Avrupa'nın da sayılı büyük tuğla fabrikası bulunmaktadır. Son teknoloji olan bu fabrikada üretilen kil hammaddesi şirket bünyesindeki fabrikada uç ürün olan inşaat tuğlası olarak kullanılmaktadır. Türkiye'de İstanbul başta olmak üzere çevre illere satılan inşaat tuğla pazarının % 40 lik dilimini karşılamaktadır.

İstanbul İli'ndeki kil, kum-çakıl madenciliği dolayısıyla bölge halkına istihdam sağlanmaktadır. İl genelinde ocaklarda yapılan üretimle bir taraftan İstanbul ve il dışı hammadde talepleri karşılanırken diğer taraftan da ihracat yapılarak yabancı girdi sağlanmaktadır. Ayrıca ocak içi döngü ve taşımada önemli sayıda istihdam sağlanmaktadır. Ayrıca açılan maden ocaklarından oluşan boşluklara İstanbul'un hafriyatı dökülmektedir.

Veri Tablosu-19. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına göre üretilen madenin il/bölge/ülke için önemi.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	MADENİN İL / BÖLGE / ÜLKE İÇİN ÖNEMİ
1	Kil-San	Eyüpsultan	Üretilen kil hammaddesi şirket bünyesindeki fabrikada uç ürün olan inşaat tuğlası olarak kullanılıyor. Son teknoloji olan bu fabrika Türkiye' nin en büyük ve Avrupa'nın da sayılı büyük tuğla fabrikası unvanını korumaktadır. Türkiye'de İstanbul başta olmak üzere çevre illere satılan inşaat tuğla pazarının %40 lik dilimini karşılamaktadır.
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Kum: İstanbul'un büyük bölümü ihtiyacı, bölgeden karşılanmaktadır. / Kil: İstanbul ilinde kil üretimi Karadeniz sahil şeridinden elde edilmektedir. Ekonomik olan killer ülke ekonomisine katma değer olarak kazandırılmaktadır.
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	Yerelde istihdam yaratma, ülke açısından ise bulunduğu bölgenin hammadde ihtiyacını temimde miktar ve fiyat avantajı sağlamaktadır.
4	Camiş Madencilik	Çatalca	Bölge halkına istihdam sağlamaktadır. Ülkemizde cam kalite kuvars kumu ve kuvarsit kaynakları oldukça kısıtlıdır. İstanbul Çatalca bölgesindeki kuvarsit-kuvars kumu kaynakları cam hammaddesi olarak en kaliteli yataklardır.
5	Camiş Madencilik	Çatalca	Bölge halkına istihdam sağlamaktadır.
6	Beykum Madencilik	Silivri	İstanbul Avrupa yakasının inşaat ve altyapı malzemelerini karşılamaktadır.
7	Koçer Madencilik	Silivri	“ “ “ “
8	Öksan Madencilik	Silivri	“ “ “ “
9	Ökten Madencilik	Silivri	“ “ “ “
10	Pehlivanoglu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	İnşaat maliyetleri ile ilgili önemi vardır.
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	Seramik sektöründe kil olmadan üretim sağlanamıyor, çimentosuz inşaat yapılamadığı gibi.
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	Bu bölge kil madeni açısından Türkiye'nin deposu durumundadır. Seramik fabrikaları bu bölgeden gelecek kile muhtaç durumdadırlar. Eğer bu bölgeden kil üretilemezse Ukrayna'dan ithalat yapılması gerekmektedir. Ayrıca açılan

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	MADENİN İL / BÖLGE / ÜLKE İÇİN ÖNEMİ
			maden ocaklarından oluşan boşluklara İstanbul'un hafriyatı dökülmektedir.
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	İstihdam / yoğun nakliye hacmi ile ticari girdi / Öncelikli olarak Döküm sektörü ile katlanan katmadeğer.
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	İstihdam / yoğun nakliye hacmi ile ticari girdi / Öncelikli olarak Döküm sektörü ile katlanan katmadeğer.
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	Türkiye seramik fabrikaları hammadde ihtiyacını karşılamaktadır. Ayrıca yurtdışındaki fabrikalara ihraç edilmektedir.
16	Matel Hammadde	Şile	Kuvars Kumu: Özellikle İstanbul Anadolu yakasında döküm, inşaat ve yapı kimyasalları sektörlerinde kullanılması açısından önem arz etmektedir. Kil: Şile havzasında mevcut bulunan killerin ikamesi Türkiye içerisinde başka bir yerden mümkün olmayıp, özellikle seramik sektörü açısından hayati öneme sahip bulunmaktadır.

Veri Tablosu-19 (devamı). İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarına göre üretilen madenin il/bölge/ülke için önemi.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	MADENİN İL / BÖLGE / ÜLKE İÇİN ÖNEMİ
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	Başka bölgeden tedariki olmayan hammaddedir.
18	Er Madencilik	Şile	İstihdam ve ihracat kapasitesi açısından çok önemli olan seramik sektörünün kullandığı hammaddelerin yaklaşık olarak % 30-40 'ı Kil minerallerinden oluşmaktadır. Sektörün Kil ihtiyacı büyük ölçüde Şile bölgesinden karşılanmaktadır.
19	Er Madencilik	Şile	Nitelikli beton üretimi açısından doğal kum çok önemli bir kaynaktır. Metro inşaatları, Finans merkezi gibi projelerde en uygun maliyetli ve kaliteli çözüm olarak görülmektedir. Döküm sanayi için de vazgeçilmez bir kaynaktır.
20	Camiş Madencilik	Şile	Ülkemizdeki döküm kumu silis kaynakları Şile Bölgesindedir. Alternatifi yoktur.
21	Camiş Madencilik	Şile	Ülke milli kaynaklarının kullanımı ve istihdam sağlamak

4.20. BENZER ÖZELLİKLİ MALZEMENİN İL DIŞINDAN KARŞILANMA OLANAĞI

İstanbul ilindeki kil ve kum-çakıl madenleri yerine benzer özellikli malzemenin il dışından karşılanma olanağı hakkındaki görüşler **Veri Tablosu-20'** de verilmiştir.

Bilgi formlarında; İstanbul'daki kil ve kum oluşumlarının hem teknik-kalite anlamında hem de nakliye maliyetleri ve lojistik zorluklar düşünüldüğünde de olası ikamesinin olmadığı açıklanmıştır.

Kum hammaddesinin, bir miktar Kırklareli ile Tekirdağ il sınırlarından, ayrıca Ege kıyılarından temin edilebileceği ama miktar ve fiyat bakımından maliyeti artırıcı nitelikte olduğu belirtilmektedir.

Nitelikli kuvars kumunda (döküm, cam kumu) ise İstanbul'un çok önemli bir rezerv bölgesi olduğu, ülkemizdeki döküm kumu silis kaynaklarının Şile Bölgesinde olduğu, alternatifi bulunmadığı, bu konuda araştırmalar sürdürülmekte ise de sektöre uygun kimyasal ve fiziksel özellikte bir cevher rezervinin henüz bulunamadığı belirtilmektedir.

İstanbul-Şile kilinin kimyasal ve fiziksel özellikleri açısından kalite anlamında ikame edilmesinin mümkün olmadığı, Afyon, Bilecik, Konya gibi şehirlerde bir miktar mevcut olsa da ancak %5 rezervin bu bölgelerden karşılanabildiği tam anlamıyla İstanbul kilini ikame edemediği belirtilmiştir.

Veri Tablosu-20. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen kil, kum-çakıl madenleri için benzer özellikli malzemenin il dışından karşılanma olanağı.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	BENZER ÖZELLİKLİ MALZEMENİN İL DIŞINDAN KARŞILANMA OLANAĞI
1	Kil-San	Eyüpsultan	Şirketin kendine ait maden sahalarından hammadde tedariki vardır dışarıdan alma söz konusu değildir.
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Kum: Var ama bölgesine göre değişir. / Kil: Ege bölgesinden yaklaşık 200km mesafeden karşılanması söz konusu.
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	Vardır. Kırklareli, Tekirdağ il sınırlarından temin edilebilir. Ancak miktar ve fiyat bakımından maliyeti artırıcı nitelikte olur.
4	Camiş Madencilik	Çatalca	Yok
5	Camiş Madencilik	Çatalca	Yok
6	Beykum Madencilik	Silivri	Dışarıdan İstanbul'un bu ihtiyacını bu düşük maliyetlerle karşılamak mümkün değil.
7	Koçer Madencilik	Silivri	“ “ “ “
8	Öksan Madencilik	Silivri	Dışarıdan İstanbul'un bu ihtiyacını bu düşük maliyetlerle karşılamak mümkün değil.
9	Ökten Madencilik	Silivri	“ “ “ “
10	Pehlivanoğlu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	Vardır. Ancak maliyet artışı getirir.
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	% 5 Konya, Bilecik, Afyon
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	Benzer malzeme il dışından karşılanmamaktadır.
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Bu konuda araştırmalar sürdürülmekte olup, sektöre uygun kimyasal ve fiziksel özellikte bir cevher rezervi henüz bulunamamıştır.
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	“ “ “ “
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	Dışarıdan karşılanması mümkün değildir.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI	İLÇE	BENZER ÖZELLİKLİ MALZEMENİN İL DIŞINDAN KARŞILANMA OLANAĞI
16	Matel Hammadde	Şile	Kimyasal ve fiziksel özellikleri açısından, özellikle İstanbul-Şile kili için hem kalite anlamında ikame edilmesi mümkün değildir.
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	Yok
18	Er Madencilik	Şile	Afyon, Konya gibi şehirlerde bir miktar mevcut ancak tam anlamıyla İstanbul kili ile ikame edememektedir.
19	Er Madencilik	Şile	Nakliye maliyetleri ve lojistik zorluklar düşünüldüğünde çok olası değildir.
20	Camiş Madencilik	Şile	Ülkemizdeki döküm kumu silis kaynakları Şile Bölgesindedir. Alternatifi yoktur.
21	Camiş Madencilik	Şile	Karayolu

4.21. MADENCİLİK FİRMALARININ SORUNLARI

İstanbul ilindeki kil ve kum-çakıl üretimi yapmakta olan madencilik firmalarının sorunları **Veri Tablosu-21'** de görülmektedir.

İstanbul'da bilgi formu elde edilen firmalar bazında genelleme yapıldığında; kil, kum-çakıl madenciliği yapmakta olan firmaların sorunlarının başında, doğrudan madencilik faaliyeti ile ilişkili olan mesleki ve teknik sorunlar değil, devletin diğer kurumlarıyla olan bürokratik işlemlerdeki sıkıntılar olduğu görülmektedir.

İstanbul'da kil, kum-çakıl üretimi yapmakta olan madencilik firmalarının; maden ruhsatlarının alınması, denetlenmesi ve sürdürülmesi süreçlerinde esas ilişkide olduğu muhatap T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG)' dür. Ancak, anlaşıldığı üzere madencilik firmalarının bu esas kurum ile olan bürokratik işlemlerinden ziyade T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı kurumları ile olan bürokratik işlemleri çok daha sıkıntılı süreçler olarak ifade edilmektedir. Formlarda ayrıca, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı T.C. Çalışma Bakanlığı (Bakanlık mevzuatları), Karayolları ve Belediye ile olan ilişkilerde de sorunlar olduğu belirtilmiştir.

İstanbul'da kil, kum-çakıl madenciliği yapmakta olan firmaların orman-çevre bazındaki sorunları bilgi formlarında şu şekilde belirtilmiştir: Orman resmi izin kısıtlamaları, hammadde üretim alanı izinlerinin, özellikle ocak açma aşamasındaki izinlerin alınamaması ve/veya geç alınması, özellikle son dönemde izinlerinin geç çıkması ya da ret verilmesi, çalışma sürecinde

gerekli ve alınması gereken izinlerin başvurulmasına rağmen sürecin uzun olması, kısıtlı alan uygulaması, orman arazi bedellerinin çok yüksek olması sorunların öne çıkanlarıdır.

Doğrudan maden üretimi kapsamında değerlendirilecek sorunlar ise bilgi formlarında şu şekilde belirtilmiştir: Madencilik faaliyeti yapılma sürecindeki yüksek maliyet, özellikle mazot ve elektrik giderlerinin yüksek olması, mesleki yeterliliğe sahip personel bulunamaması, hava durumunun olumsuz etkileri, ocaklar çevresindeki köylerden (yerleşik ahali) gelen bazı şikayetler, İstanbul havaalanı, raylı sistemler ve çevre yollarının yapılması sebebiyle ocak sahalarının daralması işletmecilerin öne sürdükleri diğer sorunlardır. Bu sorunlar Tablo 21’de özetlenmiştir.

Veri Tablosu-21. İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının sorunları.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI		SORUNLAR
1	Kil-San	Eyüpsultan	Ruhsat sürelerinin uzatılması, yeni orman izinlerinin alınmaması, yeni hammadde sahalarının olmaması, çevresel faktörler ve gelişen bölge olması, arazilerin imara açılması, ülkenin içinde bulunduğu ekonomik sebepler. Çevresel etkilerden kaynaklı yeni orman izinlerinin verilmesi konusunda sıkıntılar yaşanmaktadır. Yeni İstanbul havaalanı, raylı sistemler ve çevre yollarının yapılması sebebiyle kısıtlı alanlarda çalışmayı mevcut kılıyor.
2	Kuzey İstanbul Modern İnşaat	Eyüpsultan	Kum: Köyden gelen şikâyet, hava durumları / Kil: Civarda bulunan köylülerin genel olarak şikâyetleri
3	Akçelik Madencilik	Çatalca	Ocak açma aşamasındaki izin alımları özellikle mülkiyet (orman) izinleri büyük problemdir. Bu da üretim alanını daraltıcı faktördür.
4	Camiş Madencilik	Çatalca	Yok
5	Camiş Madencilik	Çatalca	Yok
6	Beykum Madencilik	Silivri	Orman izinlerinin alınamaması ve/veya geç alınması, orman bedellerinin yüksek olması. İstanbul'un tüm inşaat/yapı kimyasalları malzemelerinin ihtiyacını karşılayan bu tür sahaların en büyük sorunu, hiçbir peyzaj değeri olmayan, tamamen baltalık-odun niteliğinde olan orman alanlarında orman izinlerinin alınamamasıdır. Halbu ki bu alanların madencilik faaliyetlerinden sonra rehabilitasyonu yapılarak peyzaj değeri yüksek orman alanlarına dönüştürülebilir.
7	Koçer Madencilik	Silivri	“ “ “ “
8	Öksan Madencilik	Silivri	“ “ “ “
9	Ökten Madencilik	Silivri	“ “ “ “
10	Pehlivanoğlu İnşaat Tekstil Gıda Oto	Silivri	Mazot ve elektrik giderleri
11	Erel Maden Taş. İnşaat	Şile	Orman İzinleri, çevre tepkisi, İstanbul ili içinde olmasının zorlukları; başlıca sorun Orman Genel Müdürlüğü'nden alınamayan izinlerdir. Ya da izin süreçlerinin çok uzamasıdır.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI		SORUNLAR
12	İstanbul Madencilik ve Kömür İşletmeleri	Şile	“ “ “ “
13	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Orman Bakanlığınca verilen hammadde üretim alanı izinlerinde yaşanan problemler

Veri Tablosu-21 (devamı). İstanbul genelinde bilgi formu elde edilen madencilik firmalarının sorunları.

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI		SORUNLAR
14	Kumsan Döküm Malzemeleri	Şile	Orman Bakanlığınca verilen hammadde üretim alanı izinlerinde yaşanan problemler ana sorunlardır. 1. Ülkenin Enerji Bakanlığı ile Sanayi Bakanlığı'nın uzmanlık alanları kapsamında yer alan madencilerin, izin mercii olarak doğal yaklaşımı ve önceliği ormanların korunması olan Orman Bakanlığı ile baş başa kalması. 2. İzin süreçlerinde dosya onaylarının alındığı komisyonların hassasiyet bölgeleri belli olmasına rağmen ve daha izinler en başında bu bölgeler dışında başvurulabilecekken 4 ayı bulan onay sürelerinin her defasında tekrar yaşanması. 3. Bölgede bir şube müdürlüğü olmasına ve firmaların çalışma biçimlerinin uygunluğunu düzenli olarak denetleyebilecekken, Ankara'dan bütüne yönelik genel kararlar ile istenen sonuca ulaşamayan ve sanayinin önünü kesmeye yönelik rutin kararlar alınması. 4. Maden varlıklarının, bölgelerinin, getirilerinin, alternatiflerinin ve bunun gibi verilerin kamu kurumlarının hafızasına yerleşmesi sistematüğinde problemler olması sebebi ile bilinen birkaç maden dışında madenlerin önemine dair verileri madencilerin tekrar tekrar kendilerinin anlatmak zorunda olmaları.
15	Eryılmazlar Madencilik	Şile	Orman izinlerinin alınamaması, mesleki yeterliliğe sahip personel bulunamaması, yüksek maliyet ana sorunlardır. Türkiye genelinde seramik fabrikaları, tuğla-kiremit fabrikalarının kil ihtiyacını karşılayan tek kaynak Şile bölgesidir. Ayrıca ihraç değeri olan ve ülke ekonomisine katkı sunan bu sahalar, madencilik sonrası İstanbul'un hafriyat atıklarının depolandığı tek yerdir. Bu tür sahaların en büyük sorunu, orman izni alabilmektedir. Bu madencilik faaliyetleri sonunda rehabilite edilerek, daha kaliteli orman alanına çevrilen alanda, şu anda değeri olmayan baltalık-odun niteliğindeki orman alanları mevcuttur. Madencilik sektöründe mesleki yeterliliğe sahip eleman eksikliği ve üretim, nakliye maliyetlerindeki artışlar diğer sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır.
16	Matel Hammadde	Şile	Son dönemlerde Orman Bakanlığı izinlerinin geç çıkması ya da ret verilmesi ile birlikte arazi izin bedellerinin çok yüksek olması başlıca işletme sorunlarıdır.
17	Gözde Eren Madencilik İnşaat	Şile	Çevre Şehircilik, Karayolları, Orman, Belediye, Çalışma Bakanlığı
18	Er Madencilik	Şile	Orman İzinlerinin geç gelmesi; Orman GM. Kısıtlı alan uygulamaları; Çevre Bakanlığı mevzuatları

Sıra No	MADENCİLİK FİRMASI		SORUNLAR
19	Er Madencilik	Şile	Orman İzinlerinin geç gelmesi; Orman GM. Kısıtlı alan uygulaması, Çevre Bakanlığı ile ilgili mevzuatlar.
20	Camiş Madencilik	Şile	Resmi izin kısıtlamaları ana sorundur. Şile bölgesi çevre hassasiyetinin artması nedeniyle orman iznine kısıtlanmıştır. Diğer taraftan da Şile Belediyesi' nin olumsuz görüşleri nedeni ile İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatı alınamamaktadır.

5. İSTANBUL İLİ KİL, KUM-ÇAKIL REZERVLERİNİN TÜRLERİ, KALİTE VE KULLANIM AMACINA GÖRE SINIFLANDIRILMASI

İstanbul'daki kil ve kum-çakıl hammadde rezervleri hem miktar olarak hem de kalite olarak çok büyük önemdedir. Bu hammaddelerin çeşitli kullanım alanları bulunmaktadır. Rezervler gerek İstanbul ve gerekse ülke geneli için yaşamsal önemdedir.

5.1. İSTANBUL İLİ KİL, KUM-ÇAKIL HAMMADDELERİNİN REZERV VERİLERİ

İstanbul İli'nin genelinde veya bölgeleri veya bazı alanlarındaki kuvars kumu ve kum-çakıl rezerv verileri Tablo 5.1 ve Tablo 5.2' de verilmiştir. Literatür bilgilerinde açıklanan rezerv türlerinin, örneğin bir maden ruhsat alanı gibi dar alanlar için çoğunlukla görünür veya görünür+muhtemel rezerv türlerinde oldukları, yeterli araştırma verilerinin olmadığı, daha geniş alanlar ve bölgeler için ise (içerisinde görünür ve muhtemel rezerv payları içeriyor olsa da) genelde tahmini-jeolojik rezerv tanımının yapılmadığı görülmektedir.

MTA kaynaklarında Çatalca Bölgesi için sondaj verileri ile ortaya konmuş yaklaşık 9,4 milyon ton kuvars kumu rezerv (görünür+muhtemel) bilgisi bulunmaktadır (mta.gov.tr). Bu rezervin önemli kısmı cam kumu olarak değerlendirilmiş ve tüketilmiş olmalıdır. DPT (2001) raporunda ise Çatalca-Yalıköy'de görünür + muhtemel kuvars kumu rezerv miktarı 12 milyon ton olarak açıklanmaktadır. MTA kaynaklarında ülkemizin kuvars kumu toplam rezervi 1.307.414.250 ton olarak verilmekte ve bu rezervin % 23,1 payının İstanbul-Çatalca' da bulunduğu belirtilmektedir. Bu durumda, Çatalca İlçesi genelinde 302 milyon ton (muhtemelen büyük bölümü inşaat kumu kalitesinde olan) kum rezervi söz konusudur.

Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi'nde, Bargu ve Sakıncı (1992) tarafından, Kemerburgaz Formasyonu olarak adlandırdıkları birimin Karaburun-Yeniköy-Akpınar Alanı'ndaki yayılımı içerisinde 1 milyar ton jeolojik kum-çakıl (agrega) rezervi rapor edilmiştir. Kemerburgaz Formasyonu'nun altında, çalışmacıların Akpınar Formasyonu olarak adladıkları birimde de bu miktardan daha az olmakla beraber kum-çakıl rezervi bulunmaktadır (muhtemelen 100 milyon ton jeolojik rezerv). Diğer taraftan, Akpınar Formasyonu esasen kil yoğun bir formasyondur ve kil kalınlığı genel olarak kum kalınlığından fazladır. Bu yaklaşımla, formasyon içerisinde muhtemelen 100 milyon ton üzerinde jeolojik kil rezervi söz konusudur. MTA kaynaklarında

Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi (Çiftealan-Kısırmandıra-Öpümce) için sondaj verilerine dayalı 6,4 milyon ton görünür + muhtemel kil rezerv bilgisi bulunmaktadır (mta.gov.tr). Aynı kaynaktan, Kilyos-Kanlıbostan Sırtı, Kısırkaya, Demirciköy, Uskumruköy, Ağlamışkaya Sahaları genelinde, ancak bugün için üretimi çoğu kesimde mümkün olmayan 22,5 milyon ton görünür+muhtemel kil rezervi açıklaması vardır.

İstanbul Batı Yakası Kumcular Kooperatifi tarafından yaptırılan bir araştırmada, Silivri-Çatalca Alanları'nda 10 milyar m³ dolayında (yaklaşık 18 milyar ton) kum-çakıl rezervinin olduğu tespit edilmiştir (İBB, 2017). Sadece ocaklar bölgesinde ise 1 milyar m³ rezerv vardır (yaklaşık 1,8 milyar ton). Silivri Bölgesi'nde döküm ve sondaj sanayi için mikronize edilen bentonitin geniş alanlarda yayılım gösterdiği ve bölgedeki işletilebilen bentonit rezervinin 20 milyon ton civarında olduğu İBB (2017) tarafından rapor edilmiştir.

Şile Havzası kil ve kum rezervi bugüne dek çeşitli araştırmacılar tarafından açıklanmıştır. Bölgede MTA ve çeşitli özel sektör firmaları tarafından yapılan yüzlerce metre sondaj sonucuna göre seramik kili rezervinin 200 milyon tonun üzerinde olduğu düşünülebilir. Şile Havzası'nda MTA tarafından (mta.gov.tr) 194 milyon ton görünür, 85,5 milyon ton muhtemel ve 58 milyon ton mümkün rezerv olacak şekilde yaklaşık 337,5 milyon ton toplam kil rezervi rapor edilmiştir. Bu rezervlerin bir kısmının üretilmiş olduğu bilinmektedir. Ancak, yıllık üretimler dikkate alındığında MTA tarafından Şile Havzası için açıklanmış olan rezervin önemli bölümü güncel rezerv miktarıdır.

Şile Havzası killeri için BİMTAŞ (2007) raporunda 66,5 milyon ton (türü belirsiz) rezerv miktarı bulunmaktadır. Aynı raporda İstanbul İli kuvars kumu rezervi 117 milyon ton olarak verilmektedir. Gökçen Demir ve diğ. (2016) tarafından da havzadaki döküm, seramik sanayi ve inşaat kumu rezervinin ise 300 milyon tondan fazla olduğu belirtilmektedir. SERHAM (2017) tarafından Şile Neojen Havzasındaki seramik kili rezervi 200 milyon tonun üzerinde ve döküm, sanayi ve inşaat kumu rezervi ise 500 milyon tonun üzerinde belirtilmiştir. Kayı (2018) tarafından; güncel şartlarda 90-100 milyon tonu kullanılabilir nitelikte olan 180-200 milyon ton arasında seramik kili rezervi ile 300 milyon ton üzerinde döküm sanayi, seramik sanayi, yapı kimyasalları ve inşaat kumu rezervi açıklanmıştır. Genç (2019) raporuna göre, Şile Bölgesi'ndeki toplam-yaklaşık 250 milyon ton kil rezervinin (tahmini + jeolojik + mümkün) yaklaşık 66,5-90 milyon tonluk bir kesimi seramik killere dönüşmektedir ve buna göre seramik sektörünün 26,6 yıllık ihtiyacını karşılayacak kil rezervi bulunmaktadır. Çalışmacıya

göre, havzadaki toplam kum tahmini rezervi ise yaklaşık 560 milyon tondur ve Şile havzası kumları Türkiye kuvars kumu rezervlerinin % 57'sini oluşturmaktadır.

Eski verilere de bakıldığında Şile Bölgesindeki kil rezervinin çok daha büyük kısmının seramik ve fayans kili kalitesinde olduğu görülmektedir. Örneğin, DPT (1995) verilerinde İstanbul Şile Bölgesi için 30 milyon ton fayans kili, 8 milyon ton seramik kili ve 15 milyon ton döküm kili olan toplam 53 milyon ton kil rezervi rapor edilmektedir. Bölgede yedi ruhsat sahası için olan rezerv miktarı ise 40,6 milyon tondur (görünür+muhtemel). Aynı kaynakta Eyüpsultan-Arnautköy Bölgesi'nde Ağacli-Kemberburgaz Alanı için sırasıyla; 2,5 milyon ton fayans kili, 1,5 milyon ton seramik kili ve 0,5 milyon ton döküm kili rezerv verileri bulunmaktadır. Ayrıca, Sarıyer, Şile, Eyüp, Büyükdere ve Rami sahalarında toplam 66.485.000 ton (görünür + muhtemel) bağlama ve şamot killeri rezerv verisi vardır. O tarihteki Türkiye toplam rezervi ise 100.281.000 tondur (DPT, 1995). Anlaşılmaktadır ki İstanbul İli bağlama ve şamot killeri açısından ülkemizin yaklaşık % 70'ine yakın rezervine sahiptir.

Tablo 5.1. İstanbul İli genelindeki veya bölgeler veya alanlar bazındaki kum rezerv verileri.

HAMMADDE	BÖLGE	ALAN	REZERV (ton)	KAYNAK
KUM (Kuvars Kumu)	ÇATALCA	Binkılıç, İhsaniye, Kalfaköy, Belgrad Köy, Karamandere	9,4 milyon (5.358.132 ton görünür + 4.032.607 ton muhtemel)	MTA
KUM (Kuvars Kumu)	ÇATALCA	Yalıköy Grubu	12 milyon (görünür + muhtemel)	DPT (2001)
KUM (Kuvars Kumu + Kum-Çakıl)	ÇATALCA	Çatalca Geneli	302 milyon (Türkiye kuvars kumu rezervi olan 1,3 milyar ton'un % 23,1 payı)	MTA
KUM (Kum-Çakıl)	EYÜPSULTAN- ARNAVUTKÖY	Karaburun- Yeniköy-Akpınar	1 milyar (jeolojik)	Bargu ve Sakıncı (1992)
KUM (Kum-Çakıl)	SİLİVRİ	Silivri-Çatalca	10 milyar m ³ (görünür + muhtemel + jeolojik)	Batı Yakası Kumcular Koop. (İBB, 2017)
KUM (Kuvars Kumu)	BEYKOZ-ŞİLE	Şile-Avcıkoru, Yeşilada, Sofular	6.620.533 (görünür + muhtemel)	MTA
KUM (Kuvars Kumu + Kum-Çakıl)	BEYKOZ-ŞİLE	Şile Havzası	> 500 milyon (görünür + muhtemel + jeolojik)	SERHAM (2017)
KUM (Kuvars Kumu + Kum-Çakıl)	BEYKOZ-ŞİLE	Şile Havzası	>300 milyon (görünür + muhtemel + jeolojik)	Kayı (2018)
KUM (Kuvars Kumu + Kum-Çakıl)	BEYKOZ-ŞİLE	Şile Havzası	560 milyon ton (jeolojik)	Genç (2019)
KUM (Kuvars Kumu)	İSTANBUL GENEL	İstanbul İli Geneli	117.250.000 (jeolojik)	BİMTAŞ (2007)

Tablo 5.2. İstanbul İli genelindeki veya bölgeler veya alanlar bazındaki kil rezerv verileri.

HAMMADDE	BÖLGE	ALAN	REZERV (ton)	KAYNAK
KİL (Çimento Kili)	ÇATALCA	Çatalca- Büyükçekmece	600.000 (bilinmiyor)	BİMTAŞ (2007)
KİL (Bentonit)	SİLİVRİ	Büyükkılıçlı	20 milyon (jeolojik)	İBB (2017)
KİL	EYÜPSULTAN- ARNAVUTKÖY	Eyüp-Çiftealan- Kısırmandıra ve Arnavutköy- Öpümce, Aktoprak	6,4 milyon (görünür + muhtemel)	MTA
KİL (Seramik, Fayans ve Döküm Kili)	EYÜPSULTAN- ARNAVUTKÖY	Ağaçlı- Kemerburgaz	4,5 milyon (2,5 milyon fayans kili, 1,5 milyon seramik kili, 0,5 milyon döküm kili)	DPT (1995)
KİL (Tuğla-Kiremit Kili)	EYÜPSULTAN- ARNAVUTKÖY	Kemerburgaz	1,5 milyon ton (bilinmiyor)	BİMTAŞ (2007)
KİL (Seramik ve Refrakter Kil)	BEYKOZ-ŞİLE	Şile-Karakiraz- Avcıkoru-Üvezli	337,5 milyon (193.942.436 ton görünür, 85.564.166 ton muhtemel ve 57.789.393 ton mümkün rezerv)	MTA
KİL (Seramik, Fayans ve Döküm Kili)	BEYKOZ-ŞİLE	Şile Havzası	53 milyon (30 milyon fayans kili, 8 milyon seramik kili, 15 milyon döküm kili)	DPT (1995)
KİL (Seramik ve Refrakter Kil)	BEYKOZ-ŞİLE	Şile Havzası	40,6 milyon (görünür + muhtemel) (yedi ruhsat sahası için)	DPT (1995)
KİL (Seramik ve Refrakter Kil)	BEYKOZ-ŞİLE	Şile Havzası	66.455.000	BİMTAŞ (2007)
KİL (Seramik ve Refrakter Kil)	BEYKOZ-ŞİLE	Şile Havzası	> 200 milyon (görünür + muhtemel + jeolojik)	SERHAM (2017)
KİL (Seramik ve Refrakter Kil)	BEYKOZ-ŞİLE	Şile Havzası	180-200 milyon (kullanılabilir nitelikte: 90-100 milyon ton)	Kayı (2018)
KİL (Seramik ve Refrakter Kil)	BEYKOZ-ŞİLE	Şile Havzası	250 milyon kil rezervi (tahmini-jeolojik + mümkün) yaklaşık 66,5- 90 milyon ton arasındaki payı seramik kili)	Genç (2019)
KİL (Bağlama ve Şamot Kili)	İSTANBUL GENEL	Sarıyer, Şile. Eyüpsultan, Büyükdere, Rami	Toplam 66.485.000 ton (görünür + muhtemel) bağlama ve şamot kili rezervi.	DPT (1995)
KİL (Tuğla-Kiremit Kili)	İSTANBUL GENEL	Ömerli, Büyükdere, Sarıyer	15.175.000 (jeolojik)	MTA

İSTANBUL KUM REZERVİ: Kum rezerv verilerinde, yüksek SiO₂ içerikli kuvars kumu ile inşaat kumu kalitesindeki kum-çakıl türlerini çoğu rezerv verisi için ayırt etmek olası değildir. Buna karşın, havzalardaki oluşumların karakteri bilindiği için bazı ayrımlar yapılabilmektedir. İstanbul'da kum grubu hammaddelerin rezerv verilerden ulaşılan genel sonuçlara göre; Çatalca Bölgesi'nde 300 milyon ton mertebesinde, Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi'nde 1 milyar ton mertebesinde, Silivri Bölgesi'nde 18 milyar ton mertebesinde ve Beykoz-Şile Bölgesi'nde 500 milyon ton mertebesinde kum rezervleri olduğu ifade edilebilir. Bu durumda, İstanbul İli genel kum rezervi 20 milyar ton mertebesinde ve bunun büyük bölümü inşaat kumu olarak değerlendirilebilir. İstanbul İli acil bir durumda inşaat kumunu karşılayabilecek potansiyeldedir. En azından, potansiyel hammadde kaynağı sorunu yoktur denilebilir. Acil durumda üretimin artırılması, zenginleştirilmesi ve nakliyesi gibi işletme organizasyonunun planlanması gerekebilecektir.

İSTANBUL KİL REZERVİ: Kil rezerv verilerinde, Silivri Bölgesi için rapor edilen 20 milyon ton mertebesindeki bentonit rezervi hariç tümü büyük oranda seramik-refrakter killeri olarak bilinen kil rezervleridir. Bu rezervler kısmen bazı diğer alan kil rezervlerini de kapsar. İstanbul'da kil grubu hammaddelerin rezerv verilerden ulaşılan genel sonuçlara göre; Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi'nde kil düzeylerini içeren formasyonun yayılımına göre 100 milyon ton mertebesinde tahmini-jeolojik kil rezervinden bahsedilebilir. Ancak, ilgili tablolarda bu veriye (literatür açıklaması olmadığı için) yer verilmemiştir. Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi'ndeki kil rezervinin ortaya konması için (rezerv türü jeolojik rezerv olsa dahi) yöntemli bir çalışmasının yapılması gerekliliği bulunmaktadır. Beykoz-Şile Bölgesi için yaklaşık 15-30 yıl önceki kil rezerv açıklamaları genelde 100 milyon tonun altında ise de son 10 yıl içinde açıklanmış rezerv verileri 200 milyon ton üzerindedir. Bu durumda, İstanbul geneli için (Eyüpsultan-Arnavutköy ve Beykoz-Şile Bölgeleri) 300 milyon ton mertebesinde kil rezervi bulunduğu, bunun önemli kısmının seramik ve refrakter kil karakterinde olabileceği açıklanabilir.

5.2. İSTANBUL İLİ KİL, KUM-ÇAKIL REZERVLERİNİN JEOLojİK BİRİMLERLE İLİŞKİ OLARAK TÜRLERİ VE KULLANIM ALANLARI

İstanbul'daki kil, kum-çakıl hammaddelerinin kullanım alanları jeolojik birim ilişkilerine göre Tablo 5.3' de verilmiştir. Kullanım alanları, ayrıca kil ve kum hammaddeleri bazında da aşağıda verilmiştir.

Tablo 5.3. İstanbul İli kil ve kum-çakıl hammaddelerinin içinde bulundukları jeolojik birimler bazında kullanım alanları.

BİRLİK VEYA FORMASYON	ÜYE VEYA BİRİM	YAŞ	HAMMADDE TÜRÜ	KULLANIM ALANI (Sektör, Sanayi, Alan)
İstanbul	Kayalı Tepe	Miyosen	Kuvars kumu Kum-çakıl	Döküm, Doğal gaz hattı, Yapı kimyasalları, İnşaat
İstanbul	Meşe Tepesi	Miyosen	Kil	Seramik, Refrakter tuğla
İstanbul	Kıraç	Miyosen	Kum-Çakıl Kuvars kumu	İnşaat, Döküm
Danişmen	Ağaçlı	Oligosen- Miyosen	Kil Kuvars kumu Kum-Çakıl	Seramik, Refrakter tuğla, Geçirimsiz şilte, Döküm, İnşaat
Danişmen	Çantaköy	Oligosen- Miyosen	Bentonit	Döküm, Ağartma toprağı, Kedi kumu
Danişmen	Gürpınar	Oligosen- Miyosen	Bentonit	Döküm, Ağartma toprağı, Kedi kumu
Koyunbaba	--	Eosen	Kuvars kumu Kum-Çakıl	Cam, Keramik, Döküm, Kimya, Deterjan, Çimento, Aşındırıcı (kumlama), İnşaat
Istranca Masifi, Mahya Grubu	Fillit, Kuvars- klorit şist	Triyas	Çimento kili	Çimento sektörü

KİL: İstanbul il sınırları içinde; çimento kili, tuğla kili ve seramik kili üretimi yapılmaktadır. Çimento kili Kırklareli Birliği içindeki Mahya Şistinden (Triyas), tuğla kili Danişmen Formasyonu'na ait Güngören Üyesi'nden ve Ağaçlı Üyesi'nden, seramik kili İstanbul Formasyonu'ndan sağlanmaktadır. Gerek Ağaçlı ve gerekse Şile Havzası'nda açığa çıkan ve işletilen seramik killeri Oligo-Miyosen yaşlı istif içinde bulunmakta ve birbirlerinin yanıl uzantısı şeklindedir. Ayrıca, güncel olarak üretilmeyen, ancak yakın geçmişte üretilen bentonit yatakları ise Silivri Bölgesi'nde (Büyükkılıçlı), Danişmen Formasyonu'nun Çantaköy Tüfiti (Üyesi) içinde yer almaktadır.

KUM: İstanbul il sınırları içinde Çatalca İlçe sınırları içinde, Eosen-Koyunbaba Formasyonu'ndan kuvars kumu üretimi yapılmaktadır. Silivri'den başlayıp Kuzeydeki Karadeniz kıyı koridoruna (Çatalca) kadar uzanan, silis kökenli kum-çakıl karışımından meydana gelen ve kalınlığı 20-60 m arasında değişen istif İstanbul Formasyonu'nun Kıraç Üyesi'ne aittir ve içinde çok sayıda kum-çakıl ocağı bulunmaktadır. Bu oluşumlar yıkama-eleme işleminden geçirildikten sonra kentin batı yakasının beton agregası ihtiyacını büyük ölçüde karşılamaktadır. Şile Havzası'nda killerle ardalanmalı olan ve özellikle havza çökellerinin üst seviyesini oluşturan kuvars kumları ise başlıca döküm sektöründe olmak üzere seramik, kimya sektörlerinde ve inşaat sektöründe kullanılmaktadır.

5.3. İSTANBUL İLİ KİL, KUM-ÇAKIL HAMMADDELERİNİN MADENCİLİK FİRMALARI BEYANINDA KULLANIM ALANLARI

İstanbul'da madencilik firmaları tarafından verilen bilgi formlarına göre, firma / ocak bazındaki kil ve kum kullanım alanları oldukça çeşitlidir. Ana sektörler ve ayrıca uç ürünler bazında firma beyanları derlendiğinde Tablo 5.4' de görülen sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Tablo 5.4. İstanbul genelinde arazi formu elde edilen madencilik firmalarının ürünlerinin kullanım alanları.

HAMMADDE	KULLANIM ALANI
Kil	İnşaat tuğlası, çimento, refrakter tuğla, seramik yer karosu-duvar karosu, seramik vitrifiye, porselen, kozmetik, çöp depo alanı
Kum	Cam, kimya, seramik sanayi, otomotiv, iş makineleri, dayanıklı tüketim, demir-çelik ve döküm sanayi, yapı kimyasalı, CTP esaslı boru sanayi, filtre sanayi, aşındırıcı, inşaat sektörü; beton agregası, hazır beton, gaz beton, sıva, dolgu, altyapı, yollar, toprak ıslahı

5.4. İSTANBUL İLİ KİL, KUM-ÇAKIL REZERVLERİNİN BÖLGELER BAZINDA ÖZELLİKLERİ, KULLANIM ALANLARI

İstanbul'da bölgeler bazındaki hammadde türleri ve kullanım alanları Tablo 5.5' de özetlenmiştir.

Tablo 5.5. İstanbul il sınırları içerisindeki kil ve kum hammaddelerinin bölgeler bazında türleri ve sektör / sanayi bazında kullanım alanları.

HAMMADDE	TÜRÜ / KALİTESİ	BÖLGE	KULLANIM ALANLARI
KUM	Kuvars Kumu, Kum-Çakıl	Çatalca	Cam, seramik, kimya, çimento, aşındırıcı, inşaat
KUM	Kum-Çakıl	Silivri	İnşaat, peyzaj
KUM	Kuvars Kumu Kum-Çakıl	Eyüpsultan-Arnavutköy	İnşaat
KUM	Kuvars Kumu Kum-Çakıl	Beykoz-Şile	Döküm, seramik, yapı kimyasalları, doğal gaz, inşaat
KİL	Kaolinitik Kil	Eyüpsultan-Arnavutköy	Seramik, refrakter tuğla, çöp depo alanı
KİL	Kaolinitik Kil	Beykoz-Şile	Seramik, refrakter tuğla
KİL	Bentonit	Silivri-Çatalca	Döküm, ağartma toprağı, kedi kumu

5.3.1. Çatalca Bölgesi

İstanbul kuzeybatısında, Çatalca İlçe sınırları içinde (Yalıköy, Ormanköy, Karacaköy, İhsaniye, Kabakça) kum ocakları bulunur. Bunların, Eosen yaşlı Koyunbaba (İslambeyli) Formasyonu içinde olanları yüksek silis içeriklidir ve başta cam sektörü olmak üzere kullanımı mevcuttur. Kabakça, İhsaniye, Binkılıç, Karacaköy ve Yalıköy (Podima) yerleşim yerlerinin yakınlarında beş ayrı ocakta kuvars kumu üreten firmalara ait ocaklar vardır. Çatalca Bölgesi'ndeki ocaklardan üretilen kuvars kumunun verildiği sektörler (satış/kullanım alanları) şu şekildedir: Cam, seramik, kimya fabrikaları, yapı kimyasalları, deterjan, çimento fabrikaları, kumlama-aşındırıcı. Bölgede, Miyosen yaşlı İstanbul Formasyonu-Kıraç Üyesi içindeki kum ocaklarından ise başlıca inşaat kumu üretilmektedir. Karacaköy çevresinde dört ocakta kum-çakıl üretimi yapılmaktadır ve tüvanan kum yıkama-eleme sonrası inşaat sektöründe beton agregası olarak kullanılmaktadır. Bölgede yakın zaman kadar üretim yapılmış, ancak güncel

olarak faaliyette olmayan ve uzun zamandır terkedilmiş durumda da olan ocaklar da (işletmeler) bulunmaktadır.

5.3.2. Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi

İstanbul Batı Yakası kuzeyinde; Akpınar-Ağaçlı-Çiftalan-Yeniköy Bölgesi'nde güncel olarak çalışmakta olan altı ocak bulunmaktadır. Ağaçlı Alanı'nda; üç ocakta kum, üç ocakta ise kil üretimi yapılmakta, bazı firmalara ait ocaklarda hem kil hem de kum üretimi gerçekleştirilmektedir. Karadeniz kıyı kuşağında Danişmen Formasyonu-Ağaçlı Üyesi'nin üst seviyesini oluşturan ve zaman zaman killerle yanal geçiş gösteren kum oluşumları işlemden geçirilerek kentin kum gereksinimini karşılamaktadır. Kilyos-Karaburun arasında yayılım gösteren, Ağaçlı Üyesi içinde yer alan ve kömür oluşumlarını taban ve tavandan çevreleyen kil oluşumları işletilerek seramik kili ya da tuğla kili olarak kullanılmaktadır. Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi'nin Ağaçlı-Yeniköy kesimindeki kum-kil oluşumlarının çok büyük bir kısmı İstanbul Hava Limanı ile onun koruma bölgesinde kalmaktadır. Bu alan dışındaki rezervlerin çok önemli bir kısmı eskiden işletilen kömür hafriyatıyla atılmışlardır. Bölgeden üretilen kum büyük oranda İstanbul'un her iki yakasındaki beton santrallerine verilmektedir (inşaat sektörü). Bölgeden üretilen kil ise yurt içi ve yurt dışı seramik sektörlerine verilmektedir. İhracat yapılan ülkeler İspanya, İtalya ve Yunanistan'dır. Yurt içinde ise seramik fabrikalarının yoğun olduğu Kütahya, Eskişehir, Bilecik, Uşak, İzmir ve Çanakkale'ye, kısmen de Bartın'a sevkiyat olmaktadır. Bölgedeki ocaklarda kömür altı kili olarak bilinen yeşil kil ise çöp deponi alanlarında geçirimsiz şilte olarak kullanılabilir. Bazı kil seviyeleri ise kumlu, karbonatlı ve/veya yüksek demir oksit içerikli olmaları nedeniyle değerlendirilmemekte olup atıl durumdadır. Bölgedeki ocaklardan beşinde üretim, tüketim durumları yukarıda anlatılan şekildedir. Sadece Işıklar alanındaki Kilsan ocağında üretilen siltli kumlu kil, killi kum, kumlu kil seviyeleri tuğla-kiremit üretiminde kullanılmaktadır.

5.3.3. Silivri Bölgesi

Silivri Bölgesi İstanbul İli batı yakasının beton agregası ihtiyacının karşılandığı, çok sayıda kum-çakıl ocağı bulunan bir bölgedir. Silivri Bölgesi'nde İstanbul Formasyonu-Kıraç Üyesi içinden kum-çakıl üretilen ve güncel olarak faaliyette olan ocak sayısı 16' dır. Güncel durumda, bölgede faaliyette olmayan ocaklar da bulunmaktadır. Bölgedeki üretim hemen tümüyle inşaat sektörüne sunulurken beton santrallerinin agrega girdisini karşılamaktadır. Tüm üreticilerin

yıkama-eleme tesisi vardır. Kum (+çakıl) satışı hemen tümüyle yıkanmış-elenmiş kum şeklindedir. Nadiren tüvanan kum satışı yapılmaktadır.

5.3.4. Beykoz-Şile Bölgesi

Şile Neojen havzasında kil-kaolen, döküm kumu, kuvars kumu ve linyit bulunur ve bölge Türkiye'nin önemli endüstriyel hammaddeler içeren havzalarından birisidir. Türkiye'de çeşitli alanlarda kullanılan kil ihtiyacının % 80'i Şile ilçesinden karşılanmaktadır (Ertek ve Evren, 2005). Şile'deki Neojen istifinin tamamının (her litolojisi-madeni) herhangi bir alanda/sektörde mutlaka değerlendirilebildiğini açıklayan Güngör ve diğ. (2015), havzanın en üstündeki Pliyosen yaşlı kuvars/silis kumu ve killi kum seviyelerinin doğrudan seramikte veya yıkayıp boyutlandırılarak diğer sektörlerde (döküm ve filtre kumu) değerlendirildiğini ifade etmişlerdir. Kumun altında kömür ve kil katmanlarının da altında, havzanın bazı yerlerinde, altta tekrar kum seviyeleri bulunur ve bunun da altında kil vardır ve refrakter killer genellikle en alt seviyelerde oluşmuştur. Şile Bölgesi'nde kil ve kum maden ruhsatlarının bazıları çakışıktır. Ayrıca, aynı ruhsat alanında bir veya daha fazla rödovansçı firma çalışmaktadır. Şile Bölgesi'nde güncel durumda yedi ocakta kum, altı ocakta ise kil işletilmektedir. Bölgede, Ağacli Üyesi'nin Şile havzasındaki devamını oluşturan ve bazı kaynaklarda Hamamyatağı Formasyonu olarak adlandırılan kum-kömür ara seviyeli killer seramik hammaddesi, kumlar ise inşaat agregası ya da döküm kumu olarak işletilmektedir. Bölgede kum-kil istifinin üst düzeylerinde bulunan ve bazı araştırmacılar tarafından Domalı Formasyonu olarak adlandırılan kum oluşumları yıkayıp elendikten sonra inşaat kumu olarak değerlendirilmektedir. Şile Havzası'ndaki tüm ocaklarda kil hammaddesi büyük oranda iç piyasada seramik sektörüne verilmekte ve ayrıca başta İtalya olmak üzere ihracat olarak yabancı seramik fabrikalarına verilmektedir.

5.5. İSTANBUL İLİ KİL, KUM-ÇAKIL HAMMADDELERİNİN KALİTE VE KULLANIM AMACINA GÖRE SATIŞ FİYATLARI

İstanbul madencilik firmalarından alınan form bilgileri ve sözlü görüşmelere göre, İstanbul il sınırları içerisinde bölgeler bazındaki ki kil, kum-çakıl hammaddelerinin kalite farklılıklarına göre birim satış fiyatları Tablo 5.6' da verilmiştir. Edinilen fiyat bilgileri 2023 yılı Nisan-Mayıs aylarına ait kısmen yaklaşık fiyatlardır. Ancak, bölgesel ve ürün türü farklılıklarını ortaya koyması açısından veri oluşturmaktadır. Bölgelerdeki ocaklar arasında fiyat farklılıkları

olabilmektedir. Edinilen bazı fiyat bilgileri ürün bazında ayrıntılıdır, bazı bilgiler ise hammadde bazında daha genel fiyat aralıklarıdır.

Tablo 5.6. Arazi form bilgileri, saha çalışmaları ve sözlü görüşmelere göre, İstanbul İli'nde, bölgeler bazında derlenen kil, kuvars kumu ve kum-çakıl hammaddelerinin kullanım alanlarına göre (kalite farklılıklarını da yansıtır) birim satış fiyatları (KDV hariç).

1- ÇATALCA BÖLGESİ
<i>KUM</i> – Çatalca Bölgesi'nde Nisan-2023 itibarı ile kum fiyatları (ocak teslim): Kuvars kumu (yıkanmış): 400-450 TL/ton Kuvars kumu (kurutulmuş): 1100 TL/ton İnşaat kumu (yıkanmış): 150-200 TL/ton
2- EYÜPSULTAN-ARNAVUTKÖY BÖLGESİ
<i>KİL</i> – Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi'nde Nisan-2023 itibarı ile kil fiyatları (ocak teslim): Kil (seramik): 100-400 TL/ton.
<i>KUM</i> – Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi'nde Nisan-2023 itibarı ile kum fiyatları (ocak teslim): İnşaat Kumu (yıkanmış): 200-250 TL/ton.
3- SİLİVRİ BÖLGESİ
<i>KUM</i> – Silivri Bölgesi'nde, Mayıs-2023 itibarı ile kum fiyatları (ocak teslim): İnşaat Kumu (Tüvanan): 70-80 TL/ton (Bölgede tüvanan satış oldukça nadirdir) İnşaat Kumu (Yıkanmış-Elenmiş): 140-200 TL/ton
4- BEYKOZ-ŞİLE BÖLGESİ
<i>KUM</i> – Beykoz-Şile Bölgesi'nde, Mayıs-2023 itibarı ile kum fiyatları (ocak teslim): Tüvanan Kum: 50-70 TL/ton İnşaat Kumu (Yıkanmış, Elenmiş): 300-350 TL/ton Doğal Gaz Kumu (Tüvanan): 90-100 TL/ton Döküm Kumu ve Yapı Kimyasalları Kumu (Rutubetli): 400-450 TL/ton Döküm Kumu ve Yapı Kimyasalları Kumu (Kurutulmuş): 700-750 TL/ton
<i>KİL</i> – Beykoz-Şile Bölgesi'nde, Mayıs-2023 itibarı ile kil fiyatları (ocak teslim): Kil (tüm farklı killeri geneli): 300-1000 TL/ton (ortalama: 500 TL/ton) Pişme Rengi Kırmızıya Yakın Kil: 300 TL/ton Pişme Rengi Beyaza Yakın Kil: 500-700 TL/ton Refrakter Kil: 800-1000 TL/ton Ukrayna Eşdeğeri Kil (Vitrifiye, Porselen Kili): 1000-1200 TL/ton. İhracat Kalitesi Kil: 28-30 Euro/ton (gemiye teslim).

6. İSTANBUL İLİ'NDE İŞLETİLEN VEYA POTANSİYEL KİL, KUM-ÇAKIL OCAKLARININ İŞLETME TEKNİKLERİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRMESİ VE ÖNERİLER

İstanbul'da kil ve kuvars kumu ve kum-çakıl hammaddelerinin üretimleri tümüyle açık ocak türü madencilik faaliyeti ile yapılmaktadır. Üretimler doğrudan jeolojik formasyonlar içerisinde yapılmakta olup, İstanbul ili genelinde akarsu yataklarından kum-çakıl üretimi bulunmamaktadır. Özellikle ova alanlarında akarsu yataklarından yapılan kum-çakıl üretimlerine gerçekleşen faaliyetler sonucunda olumsuz etkiler meydana geldiği bilinmektedir; örneğin yeraltı ve yüzey sularına olan olumsuz etkiler, sanat yapıları ve binalara, tarım alanlarına ve doğal görünümlere olan olumsuzluklar olabilmektedir (Apaydın ve diğ., 2015). İstanbul'daki kil ve kum üretimlerinde bu tür bir olumsuzluk söz konusu değildir.

İstanbul ilinde bulunan kil ve kum madenciliğinde genellikle madencilik kuralları çerçevesinde teknik ve kontrollü madencilik faaliyetleri sonucunda üretimler söz konusudur. Kil ve kum üretimlerinde ocaklarda delme patlatma işlemi genelde yapılmaz, ekskavatörler yardımı ile kazma ve yükleme işlemleri ana uygulamadır. Üretimler açık ocak aynalarında seviyelerdeki değişimlere dikkat edilerek esasen basit madencilik faaliyeti ile yapılmaktadır.

Kil grubu hammaddelerin işletilmesinde; ocakta üretim-stoklama ve satış adımları uygulanmakta, kum grubu hammadde üretimlerinde de yine ocakta üretim yapılarak daha sonra yıkama-eleme prosesi ve bazen de daha ayrıntılı prosesler ile zenginleştirmeler ve sonrasında stoklamalar yapılmaktadır. Doğrudan ocak içerisinde tüvanan kum satışı çok az orandadır. Kil veya kum üretimlerinde satışlar genellikle ocakta teslim türüdür, ihracata yönelik kil grubu hammaddelerde ise genellikle gemiye teslim şeklindedir.

İstanbul'da güncel durumda yapılmakta olan kil ve kum madenciliğinde ocakların görünüşleri, üretimin şekli, bazı ekipmanların görünüşleri ve bazı zenginleştirme ünitelerinin görünüşleri, bölgeler bazında (Çatalca, Eyüpsultan-Arnavutköy, Silivri, Beykoz-Şile Bölgeleri) Şekil 6.1 ile 6.5 arasında verilmiştir.



Şekil 6.1. Kuvars kumu üretim ocakları (a, b) (Çatalca, Trakya Silis ve Arda Madencilik). Kuvars kumu ürün hazırlama tesisleri (c) (Çatalca, Silyap Madencilik). Kum ocağı ve yıkama-eleme tesisleri (Çatalca, Akdağlar). Çimento kili ocağı üretim basamakları (d, e) (Çatalca, Akçansa).



Şekil 6.2. Kıl ve kuvars kumu üretimleri (Eyüpsultan; Kartal, (a) Yılmazer (b, c, d), Emad (e), Kuzey İstanbul (f) Madencilik).



Şekil 6.3. İnşaat kumu üretim ocakları ve kum zenginleştirme ünitesi (Silivri, Beykum Madencilik; a, b, c, d). Kum üretim ocağı ve üretimden sonra ince malzemenin biriktirildiği mil havuzu (Silivri; Mertkum Madencilik; e, f). Kum üretim ocaklarının Google görüntüsünde ince malzemenin biriktirildiği mil havuzlarının alanları (Beykum Madencilik sahası; g).



Şekil 6.4. Açık ocak aynalarında kil ve kum üretimi (a), kil stok sahası (b, c, d) kuvars kumu yıkama-eleme tesisleri (e) (Şile; Ermaden). Döküm kumu hazırlama tesisi (f) (Şile, Toprak Madencilik).



Şekil 6.5. Kil üretim ocakları (a, b, c, d, e)) (Şile; Ergören-Daştan, Eryılmazlar, Bilek Madencilik, Matel ve Kalemaden). Kuvars kumu üretim ocakları (f, g, h) (Şile, Kumsan ve Çeliksaş Madencilik).

İstanbul'da, başlıca seramik kili, ayrıca refrakter, tuğla-kiremit killерinin üretildiği kil ocakları ilin her iki yakasının kuzey alanlarındadır. Bunlar, ilin doğu yakasında Beykoz-Şile Bölgesi ile batı yakasında Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi'dir. Bentonit kili üretimi ilin batı yakasında yakın dönemde yapılmıştır. Cam hammaddesi karakterine sahip kuvars kumlarının üretildiği ocakların hemen tümü batı yakadadır; döküm, seramik ve bazı diğer özellikli kuvars kumu üretimi yapılan ocaklar her iki yakada da vardır ama çoğunluğu ilin doğu yakasındadır. İstanbul'da, başlıca agrega amaçlı olmak üzere inşaat hammaddesi olarak üretim yapılan kum ocakları ilin her iki yakasında da bulunur, ancak daha çoğunlukla batı yakada (Silivri Bölgesi) yoğunlaştıkları görülmektedir.

Beykoz-Şile ve Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgeleri'ndeki kil oluşumları Türkiye Seramik Sektörü'nün rezerv taleplerini karşılamaktadır ve ayrıca yüksek ihracat değerine sahiptir. Kil üretimlerinde; farklı litostratigrafik seviyelerde kil kalitesinde değişimler olabilmektedir ve bunların biliniyor olması çok önemlidir. İstanbul kil madenciliğinde AR-GE çalışmalarının yapılması ve devamlı olarak sürdürülmesi, ayrıca tecrübeli teknik personel istihdamının önemi büyüktür. Özellikle son dönemde işletmecilerin bu konulara ağırlık verdiği görülmektedir. Bu bölgelerin killeri üzerinde çok sayıda bilimsel, teknik makale, tez, rapor çalışmaları bulunmaktadır ve bu çalışmaların sürdürülmesinde de fayda vardır. Ocaklarda kil kalitesinin değişimlerinin biliniyor olması ve izlenmesi konusunda kısmen zorlanmalar olsa da hem üretici madencilik firmaları tarafı hem de rezervi kullanan sektörler tarafı İstanbul killeri konusunda uzun yılların birikimiyle önemli tecrübe ve uzmanlaşma kazanmıştır.

İstanbul genelinde çok sayıda kum çakıl (+ kırmataş) üretim ve beton tesislerin faaliyet gösterdiği görülmektedir (Erdoğan, 1993). İstanbul ilinin, başlıca inşaat sektöründe agrega olarak kullanılan, daha az oranlarda ise farklı diğer kullanımlara hitap eden kum-çakıl oluşumları çoğunlukla Oligosen-Miyosen yaşlı formasyonlar içerisindedirler ve bazen düşey seviyeler olarak birbirleriyle geçişlidirler, bazen yanal ve genellikle de hem düşey hem de yanal geçişlidirler. Kuvars kumu ve kum-çakıl üretimleri, işletme izni alınmış olan ve bu amaçla üretim tesislerinin de kurulu olduğu ocaklardan yapılmaktadır. Kum üretimlerinde, kumun üzerinde bulunduğu örtünün kalınlığına bağlı olarak işletme yöntemi değişir. Ocaklar genelinde, üretilebilir rezervin üzerindeki örtü kalınlığının genellikle yaklaşık 5 m olduğu, ancak 0,5 - 30 m arasında değişebildiği görülmektedir. Ocaklarda işletme çukurluğu (derinliği) genelde 35-40 m gibidir. Açık işletme yönteminde ocaklarda yüzeyden itibaren basamaklar oluşturulmakta ve derine doğru kazı işlemleri uygulanmaktadır. Topografyaya bağlı olarak tekli

veya çoklu basamaklar yapılmaktadır. Basamak yükseklikleri genelde 10 m olarak tasarlanmaktadır. Ocak alanlarında ve aynalarda kuvars kumu oluşumları bazı seviyelerde demir oksit/hidroksit sıvımaları/getirimleri içerebilir. Üretim sürecinde yüksek kaliteli zonların işletilmesi ve ocakta basamakların bu yönde oluşturulması gerekir. Ocaklarda genellikle ekskavatörler yardımı ile kazma ve yükleme işlemi gerçekleştirilir.

İstanbul'un inşaat sektörüne hitap eden kum üretimi çoğunlukla kum ve çakıl birlikte olacak şekilde gerçekleşmektedir. Hatta çakıl boyutunun üzerindeki blok boyutlu malzeme ve diğer taraftan kum boyutunun altındaki silt ve kil boyutlu malzeme de aynı üretimde birlikte çıkmaktadır. Kuvars kumu ocaklarında malzeme kalitesini yükseltmek amacı ile eleme-yıkama tesisleri devreye sokulmaktadır. İstanbul kum üreticilerinin hemen tümünde yıkama-eleme sistemi ile çıkan karmaşık malzeme tane boyutuna göre ayrılmaktadır. Ocaklardan çıkan kum elek sistemlerine beslenmektedir ve eleklerden geçirilen kumlar genellikle 7mm üstü, 3-7mm ve 3mm altı boyutlarında olmak üzere 3 farklı ürün olarak elde edilmekte ve satışa sunulmaktadır (işletmeler bazında ve ürün bazında değişimler bulunur). Ocak işletmeciliğinde kullanılan makineler; delici, kompresör, yükleyici, paletli ekskavatör, lastikli ve paletli loader, dozer, damperli kamyon, el tabancaları, elek, su atım pompası, arazöz ve konveyör şeklinde açıklanabilir. Ocak işletmelerinin çoğunda kum yıkama ve kırma-eleme tesisinin olduğu görülmektedir. Silivri Bölgesi kum üretimlerinde biri 500 ton/ saat ve diğeri 250 ton/saat kapasiteli zenginleştirme tesisleri bulunmaktadır.

Tüvanan malzemedeki kil ve silt boyutlu malzemenin birçok ocakta belirgin bir hacmi vardır (genel olarak yaklaşık % 10). Bu nedenle İstanbul İli kum-çakıl üretimi yıkama zorunlu üretim gerektirmektedir; üretilen kumun yıkama işlemi ile ince kil-silt boyutlu elemanlardan ayrılması gerekmektedir. İşletmelerde tüvanan kumun sulu elek sisteminde yıkanması ile ince malzeme oranı % 1'e kadar düşmektedir. İstanbul Batı (özellikle Silivri-Çatalca) ve İstanbul Doğu (özellikle Şile) bölgelerinin kumlarında ince malzemenin uzaklaştırılması için genellikle siklon bataryalı yıkama yöntemleri uygulanmaktadır.

Şile kumları döküm, seramik, kimya, inşaat sektörlerinde kullanılmaktadır. Bölgeden üretilen kuvars kumları Türkiye döküm kumu ihtiyacının neredeyse tamamını karşılamaktadır. Döküm kumu üretimi genellikle 20-30 metre eninde ve 50-100 metre boyunda panolarda yapılmaktadır (Solmaz, 2008). İşletme tesislerine verilen döküm kumları ilk önce lastik tekerlekli kepçe ile siloya beslenmekte, tromel elekte su ile karışımı sağlandıktan sonra pompalar vasıtasıyla

siklonlardan geçirilerek karıştırıcılara verilmektedir. Daha sonra yıkama, yüzdürme ve tasnif ünitelerine gelmekte ve buradan hava emişli filtre ünitelerinde rutubet % 7 seviyelerine indirilerek, mamul kum silolarına aktarılmakta ve daha sonra araçlara yüklenmektedir. Türkiye döküm kumu tüketiminin büyük bir kısmını (% 53) karşılayan Siltaş Silis Kumları San. Tic. A.Ş.' ne ait olan Şile yöresindeki iki tesisten birincisi 1973 yılında, ikincisi (Entegre Döküm Kumu Hazırlama Tesisi) ise 1986 yılında faaliyete geçmiştir. Türkiye Döküm kumu tüketiminin % 16' sını karşılayan Çeliktaş A.Ş.' ne ait bir işletme tesisi 1985 yılında, % 19' unu karşılayan Kumsan A.Ş.' ne ait işletme bir tesisi ise 1988 yılında faaliyete geçmiştir (Solmaz, 2008).

İstanbul İli kum ve kil maden sahalarında atık bulunmadığı söylenebilir. Ocaklarda, üretim sırasında çıkan hafriyat atıkları üretim boşluklarında, döküm sahalarında biriktirilmektedir. Şile Bölgesinde kum üretiminde bazı maden sahalarından üretilen tüvanan kum ocak alanlarına yakın konumlardaki zenginleştirme tesisine aktarılmaktadır. İşletmelerden alınan bilgilere göre, arıtma-uzaklaştırma prosesine gönderilen kil-mil-silt taneleri proseste susuzlaştırılarak geri kazanılmakta ve maden sahası rehabilitasyonlarında kullanılmaktadır. İstanbul'daki kil maden sahalarında cevher hazırlama tesisi bulunmamaktadır. Genelde tüvanan kil üretilmektedir ve değerlendirilmeyen düşük kaliteli kil malzemesi çoğunlukla üretim boşluklarına dolgu olarak kullanıldığı belirtilmiştir. Kil üretiminde maden atığı çıkmadığı, evsel atıkların ise kanun gereği ilgili firmalara gönderilip beyan edildiği belirtilmiştir. İstanbul genelindeki kum ocaklarında yıkama-eleme tesisleri için gerekli suyun yağmur göletlerinden sağlandığı, sistemin kapalı devre usulü çalışmakta olduğu ve atıkların atık göletinde biriktirildiği görülmüştür. İşletmelerde genelde yıkama + kırma + eleme tesisi ile birlikte kirli su arıtma sistemi mevcuttur.

İstanbul'da madencilik faaliyeti gösteren kurum ve kuruluşların, özellikle de kum-çakıl kapsamında olan üretimlerinin günün değişen şartlarına kolay adapte olabilmesi bir avantaj olarak yorumlanmalıdır. Kum-çakıl sektöründe kapasite artırımları kolaydır ve talebe göre kapasite artırımları kısa sürede sağlanabilmektedir. Üreticilerin ve hammaddenin bu karakteri avantaj olarak kabul edilmelidir. Üretime başlama süresinin kısa olması nedeniyle tesis bazında uzun vadeli planlama genellikle yapılmamaktadır. Talebin yoğun olduğu dönemlerde kolay temin edilebilir makine ve ekipmanlar kullanarak üretim artışı gerçekleştirilebilmektedir (Özışık, 1998; Çağlayan, 1999). Bu özellik İstanbul içi ve yakın çevresindeki ocaklar için de geçerlidir ve acil durumlarda ilin ihtiyacı olan talep büyüye de karşılanabileceğini gösteren bir avantaj olarak yorumlanmalıdır. Kalite konusunda benzer durumlar kuvars kumu ve döküm

kumu hammaddeleri için de ve hatta agrega olarak üretilen kum-çakıl hammaddeleri için de söz konusu olabilmektedir. Agrega üretiminde kalitenin sürekliliğinin sağlanması da ayrı bir sorundur.

İstanbul İli kil ve kum-çakıl rezervleri büyük olsa da çoğu durumda düşük maliyetle üretilmek istenmesi ve düşük değerde satışa gidilmesi ekonomik bazı sorunlardır ve aynı zamanda kil, kum ve çakılın rezervini azaltmaktadır. İstanbul kil madenciliği için önemli sorunlardan birisi rezervin azalması, rezerv kullanımının kontrolündeki aksamalardır. Önümüzdeki süreçlerde, İstanbul'daki kil ve kum üretiminin maden-orman-sit alanı-tarım alanı-yerleşim alanı gibi parametreler birlikte ele alınarak düşünceler ve planlar üretilmesinde fayda vardır. Adı geçen hammadde varlığı hem İstanbul hem de ülkemiz için çok değerlidir. Yapılacak planlamalarda bu varlık birinci derecede düşünülmelidir.

7. İSTANBUL İLİ KİL, KUM-ÇAKIL KAYNAKLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİR KULLANIMI İLE İLGİLİ DEĞERLENDİRME

İstanbul’da; çimento kili, tuğla kili, bentonit ve kum-çakıl hammaddelerinin il sınırları içinde tüketildiği anlaşılmaktadır. Seramik kileri büyük oranda ülke içi piyasada tüketilmektedir, yanısıra önemli oranda da ihracat yapılmaktadır. İstanbul seramik kilerinin alternatifi Ukrayna kileridir. Ukrayna’nın savaş hali nedeniyle Avrupa ülkelerinden İstanbul seramik kilerine olan talebin arttığı görülmektedir. Ülkemizdeki seramik fabrikalarının ve refrakter tuğla üreticilerinin savaş öncesi bu ülkeden seramik kili ithalatının yapıldığı görülmektedir. İstanbul’da üretilen döküm kumu ve cam kalitesinde olan kuvars kumları iç piyasada tüketilmektedir. Çok sınırlı miktarda döküm kumu komşu ülkelere satılmaktadır. İstanbul’da ve daha geniş anlamda Trakya Bölgesi’nde üretilen cam kumunun bu bölgede bulunan cam fabrikalarının ihtiyacını karşılamadığı, bu nedenle yurt dışından kuvars kumu ithal edildiği ve maliyeti arttırmasına karşın kuvarsit kullanımının arttığı dikkati çekmektedir. İstanbul’da gerçekleşen kum üretiminin (kum-çakıl) çok büyük oranda inşaat sektöründe kullanıldığı görülmektedir. İlin kum-çakıl grubu beton agregası ihtiyacı il sınırları içindeki kum ocaklarından karşılanmaktadır.

7.1. İSTANBUL İLİ KİL, KUM-ÇAKIL OCAKLARININ ÇEVRE ETKİLEŞİMİ

İstanbul İli’nde, Eyüpsultan-Arnavutköy ve Beykoz-Şile Bölgeleri’nde üretim yapılan ocakların çoğunda jeolojik oluşumları gereği kil-kum-kömür birlikte işletilmektedir. Silivri ve Çatalca Bölgeleri’ndeki ocaklar hemen tümüyle kum üretim amaçlıdır. İstanbul’da faaliyet gösteren kil ve kum ocakların tamamında patlayıcı madde kullanmaksızın kazıcı-yükleyici makineler ile ocak içi nakliye araçlarından yararlanılarak işletme yapılmaktadır.

Ocak işletme faaliyetine başlamadan önce bitkisel toprağın sıyırma kazısı ile toplanıp ocak içinde ve uygun bir yerde biriktirilmesi yönetmelik gereği bir zorunluluktur. İstanbul kil, kum-çakıl ocak faaliyetlerinde de bu hususa dikkat edilmektedir. Madencilik faaliyetlerinde ocak içi nakliye yollarının tozmayı engelleyecek şekilde sulanması gerekmektedir. İstanbul kil kum madenciliğinde bu hususa da gereken önemin verildiği görülmektedir. Firmalardan resmen alınmış bilgi formlarında bu konular ayrıntılı olarak değinilmiştir.

Kil üretimleri sırasında kimyasal bileşimde homojenliği sağlamak için laboratuvar verileri ve piyasa talepleri göz önünde bulundurularak özenli ve selektif işletme yapılması gerekir. Ocaktan kalite farklılıkları göz önüne alınarak çıkartılan kil ya doğrudan kamyon üstünde alıcıya teslim edilmekte ya da ocak alanı içinde stoklanmaktadır. Üretilen kile boyut küçültme işlemi (kıırma) dışında başka bir işlem yapılmamaktadır. Kilin ocak aynasındaki en düşük nem içeriği yüzde otuzdan fazladır. Bu nedenle kilin ocaktan kazılarak çıkartılması, kırılması, yükleme-boşaltılması ve stoklanması sırasında tozuma oluşmamaktadır.

Kuvars kumu, kum-çakıl rezervlerinde, malzemenin içinde kil-silt boyutlu istenmeyen bileşenler bulunmaktadır. Bu nedenle kum-çakıl oluşumları yıkama-eleme işleminden geçmek zorundadır. Kum-çakıl istifi doğal koşullarda yüzde ondan fazla peliküler nem ile çevrelenirler. Bu yüzden kazı ve yükleme işleminde tozuma gerçekleşmez. Yıkama ve elemelerde su kullanıldığından uzaklaştırılacak ince malzeme çökelme havuzlarına giderek orada birirmektedir. Kullanılan yıkama suyu uzun bir çökelme döngüsünden geçerek sisteme yeniden beslenmektedir. Yıkama işleminde doğal su kullanılmakta ve içine her hangi bir katkı maddesi eklenmemektedir. Yıkanan malzeme silis kökenli olduğundan yıkama suyunda ve atık çökeltide zamanla iyon zenginleşmesi oluşmamaktadır. Yıkama havuzlarında biriken ince boyutlu malzeme kurutularak toprak ıslahında kullanılmaktadır. Çevreye zarar vermeyen bu atığın başka kullanım alanlarının araştırmalarla tespiti gerekmektedir. İstanbul kum üretim ocaklarında en büyük hacimli atıl malzeme budur. Bu malzemenin atık kapsamında ele alınmasından ziyade yan ürün olarak değerlendirilmesi mümkündür. Bu malzemenin kullanım alanlarının bulunması ve böylece çok büyük hacimli atıl malzemenin ülke ekonomisine kazandırılması üzerine çalışılmalıdır.

Ocak işletmeleri sırasında morfolojik ve topografik durum değişmekte ve malzeme alınan yerlerde zamanla büyük çukurlar oluşmaktadır. Öte yandan ocak işletmelerinin yaklaşık % 99'u orman alanları içinde kalmaktadır. Veriler (İÇTAŞ, 2007) İstanbul il genelinde kişi başına yılda 7 ton düzeyinde maden üretiminin yapıldığını göstermektedir. Ayrıca alt yapı ve temel kazılarından çıkan hafriyat malzemesi, yıkıntı molozları ve evsel atıklar dikkate alındığında, Kentin atık depolama için her yıl maden ocak boşluklarından daha büyük hacimlere gereksinim duyduğu görülmektedir. Düzgün bir planlama ile ocak boşluklarının kent atıkları ile doldurularak yeniden ağaçlandırılması yoluyla doğaya iadesi ve bu yolla sürdürülebilirliğin sağlanması gerekmektedir.

İstanbul kil, kum-çakıl işletmecilerinin çevresel atık yönetmeliklerine uygun olarak işlemlerde bulundukları, işletme izin süreçlerinde bunları taahhüt ettikleri ve buna göre uygun işletme faaliyetlerinde bulundukları işletmeciler tarafından bildirilen bilgi formlarında belirtilmektedir. Maden ocaklarında kullanılan iş makinası, kamyon ve benzeri diğer iş makinelerinin ürettikleri gaz emisyonları düzenli bakımlarla yönetmeliklerde belirtilen limit değerlerin altında tutulmak zorundadır. Gürültülü ve toz riskinin bulunduğu yerlerde kulaklık ve maske kullanılması yönetmelik gereği bir zorunluluktur. İstanbul kil, kum-çakıl ocaklarında bu hususa dikkat edilmektedir. Diğer taraftan, İstanbul kil, kum ocaklarında çalışan personelin beslenme ve barınmasından kaynaklanan atıklar (evsel) ve ocak işletme prosesinden kaynaklanan atıklar olmak üzere kabaca iki grup atık açığa çıkmaktadır. ÇED yönetmeliği gereğince evsel atıklar düzenli depolama alanına ulaştırılmak zorundadır. Kanalizasyon ve mutfak suları yine ilgili yönetmelik hükümlerine uygun olarak tasarlanmış fosseptik çukurunda toplanmaktadır. Mutfak yağları, makine yağları ve yağ filtreleri ile pil ve akü atıkları protokole bağlanmış yetkin firmalar aracılığı ile toplanmaktadır.

7.2. İSTANBUL İLİ KİL, KUM-ÇAKIL REZERVLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KULLANILMASINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK AÇISINDAN AVANTAJLAR VE DEZAVANTAJLAR

7.2.1. Avantajlar

İstanbul'daki kil, kum-çakıl rezervlerinin uzun yıllar değerlendirilip kullanımı hem jeolojik özellikler, hem rezerv ve kalite özellikleri hem de madencilik faaliyetlerinin tekniği açılarından sürdürülebilir görülmektedir. İstanbul'da kil ve kum-çakıl üretimleri doğal formasyonlar içerisinde yapılmaktadır; örneğin, akarsu yataklarından kum-çakıl üretimi bulunmamaktadır.

İstanbul da gerçekleştirilen madencilik faaliyetlerine ilişkin sağlıklı sayısal verilere ulaşmak olanaklı değildir. Kentin saha çalışmaları sonucu belirlenen doğal kaynak üretim-tüketim kayıtlarına 2007 tarihli BİMTAŞ çevre düzen planında rastlanmaktadır (BİMTAŞ, 2007). Bu raporda, kentin her iki yakası için verilen yıllık üretimler; kum-çakıl (agrega): 15.415.000 ton, seramik kili: 2.520.000 ton, çimento kili: 300.000 ton, kuvars kumu: 1.700.000 ton, tuğla kili: 600.000 ton ve bentonit: 15.000 ton dur. Seramik fabrikalarının önemli bir kısmının Anadolu coğrafyasına dağıldığı düşünüldüğünde, İstanbul'da üretilen seramik kilinin büyük bir kısmının ve döküm kumunun ise bir kısmının il dışındaki fabrikalar tarafından talep edildiği

anlaşılmaktadır. Diğer yandan, kent genelinde üretilen kum-çakıl (agrega)'nın yaklaşık % 70'nin kentin Avrupa yakasında üretildiği görülmektedir.

Bu proje kapsamında saha çalışmaları, sahada yetkililerle yapılan sözlü görüşmeler, resmi olarak derlenen arazi bilgi formları neticesinde Tablo 7.1' deki rezerv ve yıllık üretim bilgilerine ulaşılmıştır. Bu veriler bilimsel ve resmi olarak doğrulanmış değildir, özellikle açıklanan rezervler hem rezerv türü olarak farklılıklar göstermektedir hem de rezerv miktarlarında çok geniş aralıklar bulunmaktadır. Buna rağmen, açıklanan bu veriler BİMTAŞ (2007) verilerinden sonra, bölgeler ve hammadde türleri bazında topluca değerlendirilmiş en yeni veriler durumundadır (Tablo 7.1). Bu verilere göre, İstanbul'da rezerv ve yıllık üretimler açısından kil (seramik, refrakter kiler), kuvars kumu (cam, döküm, seramik, kimya sektörleri) ve kum-çakıl (inşaat sektörü) üretimlerinin sürdürülebilir olacağı anlaşılmaktadır.

Tablo 7.1. Çeşitli kaynaklardan derlenen, İstanbul il sınırları içerisindeki kil ve kum hammaddelerinin bölgeler bazındaki rezervleri (jeolojik ve görünür + muhtemel) ve yıllık üretim durumları (yaklaşık-tahmini/2023 verisi) (MTA-mta.org.tr; DPT, 1995; DPT, 2001; BİMTAŞ, 2007; Sipahi ve Kuzum, 2011; Güngör ve diğ., 2015; Altıntop, 2016; İBB, 2017; SERHAM, 2018; Kayı, 2018; Genç, 2019; Barga ve Sakınç, 1992; Erdoğan ve diğ., 1999; Bu proje Çalışması; Firma Beyanları ve Sözlü Görüşmeler).

HAMMADDE TÜRÜ / KALİTESİ	BÖLGE	REZERV	YILLIK ÜRETİM
Kuvars Kumu Kum-Çakıl	Çatalca	300 milyon ton	2,5 milyon ton
Kum-Çakıl Kuvars Kumu	Eyüpsultan-Arnavutköy	1 milyar ton (Çatalca Bölgesi dahil)	>5 milyon ton
Kum-Çakıl Kuvars Kumu	Silivri	1,8-18 milyar ton	>10 milyon ton
Kuvars Kumu Kum-Çakıl	Beykoz-Şile	500 milyon ton	15-20 milyon ton
Kaolinitik Kil	Eyüpsultan-Arnavutköy	100 milyon ton	2 milyon ton
Kaolinitik Kil	Beykoz-Şile	200 milyon ton	3-4 milyon ton
Bentonit	Silivri-Çatalca	20 milyon ton	--
Çimento Kili	Çatalca	?	300.000 ton
Tuğla Kili	Eyüpsultan-Arnavutköy	?	1,5 milyon ton

İstanbul ilinde bulunan kum-çakıl ve kil ocaklarında madencilik kuralları çerçevesinde teknik ve kontrollü madencilik faaliyetleri sonucunda üretim yapılıyor olması bir avantajdır. İstanbul İli kaynaklı hammaddeleri kullanan sektörlerin başarıları da İstanbul İli hammadde kaynakları açısından avantajdır. Seramik Sektörünün ve Tuğla-Kiremit Endüstrisinin uluslararası normlara uygun çalışmalarda (üretimlerde) bulunuyor olması İstanbul ilindeki bu sektörlerin kullandığı

hammadeler için de bir avantajdır. Benzer olarak, Türkiye Tuğla-Kiremit Sektörü, AB normlarına kolaylıkla uyum sağlamıştır. 2007 yılında uygulamaya giren Yapı Malzemeleri Yönetmeliği kapsamında, zorunlu uygunluk işareti olan CE' ye geçilmiştir. Yine Avrupa ile birlikte ülkemizde de uygulamaya giren TS EN 771-1 tuğla standardı ile TS EN 1304 kiremit standardı kapsamında üretim yapılmaktadır. Bu sonuçlar da İstanbul ilindeki hammadeler için avantajdır.

İstanbul'da madencilik faaliyeti gösteren kurum ve kuruluşların, özellikle de kum-çakıl kapsamında olan üretimlerinin günün değişen şartlarına kolay adapte olabilmesi de bir avantaj olarak yorumlanmalıdır. Kum-çakıl sektöründe kapasite artırımları kolaydır ve talebe göre kapasite artırımları kısa sürede sağlanabilmektedir. Üreticilerin ve hammaddenin bu karakteri avantaj olarak kabul edilmelidir. Üretime başlama süresinin kısa olması nedeniyle tesis bazında uzun vadeli planlama genellikle yapılmamaktadır. Talebin yoğun olduğu dönemlerde kolay temin edilebilir makine ve ekipmanlar kullanarak üretim artışı gerçekleştirilebilmektedir (Özışık, 1998; Çağlayan, 1999). Bu özellik İstanbul içi ve yakın çevresindeki ocaklar için de geçerlidir ve acil durumlarda ilin ihtiyacı olan talep büyüye de karşılanabileceğini gösteren bir avantaj olarak yorumlanmalıdır.

Jeolojik oluşumun doğal bir sonucu olarak doğal kaynakların fiziksel, kimyasal, mekanik ve teknolojik özellikleri homojen değildir. Bu nedenle, ocak işletmesi sırasında ilgili sanayinin taleplerini karşılayabilmek için ilk homojenleştirme ve özellik benzeştirme işlemleri ocakta seçici işletme usulü uygulanarak yapılmaktadır. İstanbul'da kil, kum-çakıl kaynaklarının kalitesi doğa koşullarından etkilenmemektedir. Daha sonra, gerektiğinde farklı kalitedeki bu cevherlerin stokları kontrollü karıştırma yöntemiyle beklentilere uygun hale getirilmektedir. Çimento kili, tuğla kili ve seramik killerinde bu işlem ya sahada ya da ürün talebinde bulunan fabrikalarda uygulanmaktadır. Diğer bir ifade ile kil tüketen fabrikalar mamul ürünün kalite standartlarından sorumlu oldukları için hammadde temininde kendi şartname ve standartlarını oluşturarak buna buna uygun hammaddeyi temin yolunu izlemektedirler. Benzer şekilde refrakter tuğla killeri refrakter tuğla standartlarını, bentonit ise kullanım alanına göre sondaj, döküm, kedi kumu, ağartma toprağı, pelet bentoniti standartlarını karşılayacak özelliklerde olmalıdır.

Beton agregası olarak piyasaya sevk edilen kum-çakıl malzemesinin TSE agrega standartlarında belirtilen özellikleri sağlaması gerekmektedir. İstanbul'da her ocakta bu

standartlara uygun agrega üretebilmek için boyutlandırma ve yıkama tesisleri bulunmaktadır. Metal dökümde kullanılan maça (döküm) kumları TSE döküm kumu standartlarına tabiidir. Döküm amaçlı kum üreten tesislerde malzeme özellikleri bu standart taleplerine uygun olmak zorundadır. Cam kumu, seramik yapıştırıcısı, seramik kumu taleplerinde bu malzemenin ilgili standart beklentilerine uygun özellikte olmalıdır. İstanbul'da üretilen cam kumu büyük ölçüde Şişe Cam Grubu içerisinde tüketilmektedir ve üretilen hammadde kurumun tüvanan veya zenginleştirme sonrası standartlarını karşılamak zorundadır.

Kalite konusunda sürdürülebilirlik AR-GE çalışmalarıyla oldukça ilişkilidir. Bu anlamda, İstanbul seramik killeri hem üreticilerin hem de ana tüketici olan ülkemiz seramik sektörünün AR-GE faaliyetleri doğrultusunda sürdürülebilirlik gün geçtikçe daha güvenilir olmaktadır. Benzer olarak, döküm sektörünün kullandığı kuvars kumu ve inşaat sektörünün kullandığı kumlar için de sürdürülebilirlik üretim ve tüketim taraflarının AR-GE çalışmalarıyla doğru orantılıdır. İstanbul kil, kum-çakıl üretim ocaklarında görev yapan teknik personelin hammadde bilgisinin üst düzeyde olduğu bu proje kapsamında gerçekleştirilen saha çalışmalarında ve gerekli dokümanların incelenmesinde görülmüştür. Tüm bu olumlu veriler İstanbul'daki kil, kum-çakıl rezervlerinin kalite konusunda sürdürülebilir işletiminin olabileceğini göstermektedir.

7.2.2. Dezavantajlar

Yukarıda açıklanan avantajlara karşın, İstanbul İli kil, kum-çakıl varlıklarının sürdürülebilir kullanımını engelleyici bazı zorluklar da bulunmaktadır. İstanbul İli kum ve çakıl rezervleri her ne kadar yeterli büyüklükte görünse de kullanım alanı açısından düşük maliyetle üretilmek istenmesi kum ve çakılın faydalı rezervini kısıtlamaktadır. Ayrıca, şehirleşme, tarım ve orman alanları nedeniyle arazi kullanımındaki sınırlamalar ile çevresel sorunlar da var olan rezervlerin kullanımını sınırlamaktadır. Özellikle büyük şehirlerin yakın çevrelerinde üretim kısıtlamaları dolayısı ile zaman zaman kum, çakıl ve mıcır arzında sorunlar ortaya çıkmaktadır (Özışık, 1998; Çağlayan, 1999; Erdoğan, 2003; MTA, 2022). Özellikle gelişen şehirleşmeye paralel olarak belediye imar planı sınırlarının genişlemesi ve önceden imar planında yerleşim yeri olarak planlanmayan yerlerin de imar planı sınırları içine gerek gecekondulaşma, gerekse de toplu konut üretimi nedeniyle alınması, mevcut üretim ocaklarının özellikle büyük şehirlerde yerleşim alanları içinde kalmasına neden olmuştur. Bu durum dezavantaj olarak yorumlanabilir.

Öte yandan, özellikle Kentin batısındaki rezerv alanları üzerine kurulan rüzgar santralleri jeolojik rezervlerin azalmasına yol açmaktadır.

İstanbul özelinde, agrega amaçlı kum-çakıl ocaklarının Çatalca-Silivri Bölgesinde yoğunlaştıkları görülmektedir. Ocakların il merkezine yakın olması ulaşım-nakliye gibi ekonomik avantaj olarak değerlendirilebilirse de yerleşim alanları ile yakın ilişkiler dezavantajdır. İl merkezine uzak olmasına karşın Çatalca, Silivri, Şile bölgelerindeki yerleşim de yoğundur ve dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla, sürdürülebilir kum-çakıl madenciliği için maden-orman-sit alanı-yerleşim parametreleri bilimsel ve toplumsal fayda çerçevesinde düşünülmeli ve uygulamalar bu çerçevede yürütülmelidir. İstanbul'da Beykoz-Şile Bölgesi kil ve kum rezervlerinin sürdürülebilir kullanımında da en başta orman alanları ile ilişkili olarak üretim izinlerinin alınması ve uygulanmasında sorunlar bulunmaktadır ve sürdürülebilir üretimin önündeki engeller olarak görülmektedir. Diğer bir husus ise olumsuz hava koşullarında üretimin aksamasıdır. Ocak işletmeleri açık işletme yöntemi ile çalıştığından dolayı, işletmenin yağışlı hava koşullarında üretim sürekliliği kesintiye uğramaktadır.

Dezavantaj olarak görülebilecek bir diğer husus; İstanbul'da Şile Bölgesi kil, kaolen oluşumlarının Türkiye Seramik Sektörünün rezerv ve kalite taleplerini karşılamakta kısmen zorlanmakta olduğudur. Özellikle yüksek beyazlık ve plastiklik istenen seramik bünyeler için yetersiz kalınan durumlar olmaktadır. Bu nedenle bu tür seramik bünyelerde yüksek plastiklik ve beyazlık özellikleri ile Ukrayna killeri tercih edilmektedir. İthal edilen bu killeri oldukça pahalı olup reçete maliyetlerini de önemli ölçüde arttırmaktadır (Tarhan, 2019).

8. İSTANBUL İL ALAN SINIRINA YAKIN ALTERNATİF KİL, KUM-ÇAKIL HAMMADDE KAYNAKLARININ DURUM DEĞERLENDİRMESİ

Bu bölümde İstanbul il alanının dışında kalan ve gerektiğinde kente malzeme sağlayabilecek potansiyel alanlara değinilmiştir.

Kentin batı yakasında çok zengin kum çakıl rezervleri bulunmaktadır. Bu yakanın yıllık kum-çakıl verileri esas alındığında Avrupa yakası için kum-çakıl sıkıntısı olmayacaktır. Batı yakasında seramik killerinin bulunduğu bölgeye ise havaalanı ve Kuzey Marmara oto yolu yapılmıştır. Bu yüzden Ağacli Bölgesi'ndeki kil ve kum rezervleri çok azalmıştır. Beykoz-Şile bölgesinde yüksek kaliteli kil ve döküm kalitesinde kuvars kumu ile inşaat kumu rezervleri bulunmaktadır. Beş yüz milyon ton civarındaki kum rezervlerinin yaklaşık elli milyon tonu döküm, geri kalanı ise beton kumu kalitesindedir. Ülke Seramik fabrikaları için yaşamsal önemdeki kil rezervlerinin büyüklüğü ise iki yüz milyon ton civarındadır. Verilen bu rezerv büyüklükleri, bölgede bulunan kil-kum oluşumlarının tamamının işletilmesi durumu için gereklidir. Beykoz-Şile bölgesinden yılda beş milyon ton seramik kilinin üretildiği saptanmıştır. Doğu yakasındaki kil rezervi dikkate alındığında konunun önemi açığa çıkmaktadır. Doğu yakasında yılda üretilen kum miktarı on beş milyon tondur. Kum talebinin gidererek artacağı düşünüldüğünde bu Yaka için kum rezervinin sınırlı olduğu ve Doğu yakasına komşu illerden rezerv kısıtlaması nedeniyle malzeme desteğinin gelemeyeceği dikkate alındığında uzun vade için bu bölgede kum sıkıntısının olacağı öngörüsünden söz etmek mümkündür. Buradan da anlaşılacağı gibi doğu yakasındaki kil-kum rezervleri bu yakanın inşaat kumu ve ülkemizin döküm kumu ve seramik kili ihtiyacı açısından hayati önemdedir. Özenle korunup işletilerek kent ve ülke gereksinimine sunulması gerekmektedir.

Yukarıda ve diğer bölümlerde değinildiği gibi, İstanbul'un batısında (Silivri ve Çatalca) zengin kum-çakıl ve kuvars kumu rezervleri bulunmaktadır. Batı bölgedeki bu rezervlerin devamı Tekirdağ il alanında da uzanmaktadır. Diğer bir ifade ile İstanbul'un batısındaki jeolojik formasyonların ilin batısının dışında, Tekirdağ il alanında da devam ettiği görülmektedir. Bu rezervler kentin Tekirdağ'a yakın kesimlerinin taleplerinin karşılamakta kullanılabilen potansiyel rezerv durumundadır.

Çatalca İlçesi batısında Tekirdağ'ın Saray İlçesi içinde bulunan kuvars kumu ocakları yüksek kalitede kuvars kumu potansiyellidir. Silivri İlçesi batısında Tekirdağ'ın Çorlu İlçesi içinde bulunan kum ocakları ise inşaat sektörünün beton agregası ihtiyacını karşılayacak kalitededir. İstanbul batı kuzeyinde, tam olarak İstanbul-Tekirdağ il sınırında yer alan ancak MAPEG ruhsatında Tekirdağ-Saray-Safaalan coğrafyasında işaretli olan kaolen ocağı ise gerekli durumda İstanbul kaolen ihtiyacı için üretilebilir rezerv içermektedir.

8.1. İSTANBUL İLİ YAKIN BATISI

İstanbul İli'nin batı yakasındaki jeolojik yapı Trakya litostratigrafisi ile belli ölçüde benzerdir. Bu nedenle, belli formasyonlar içinde bulunan hammadde oluşumlarının varlığı il sınırının batı dışında, Tekirdağ kesiminde de devam etmektedir. Tekirdağ-İstanbul sınırının Tekirdağ kesimindeki endüstriyel hammaddelerin üretim-tüketim anlamındaki ekonomik ilişkileri büyük ölçüde İstanbul ile irtibatlıdır.

İstanbul-Tekirdağ sınırının batısında, Tekirdağ hudutları içinde kalacak şekilde Paleozoik yaşlı Temel Grup olan metamorfiklere ve granitlere bağlı olan kuvarsit, feldspat ve kaolen türü hammadde oluşumları bulunur. Metamorfikler üzerine gelen Koyunbaba (İslambeyli) Formasyonu'nun endüstriyel hammaddeler açısından önemi vardır. Bu formasyon, içerdiği kum (kuvars kumu ve/veya kuvars+ feldspat kumu) ve kısmen de bentonitik karakterde kil oluşumları nedeniyle çeşitli maden işletme alanlarına sahip durumdadır. Formasyonun, Istranca Masifi'nin kuvarsitlerine yakın kesimlerinde iyi kalitede kuvars kumu işletmeleri görülmektedir. Oligosen-Miyosen yaşlı İstanbul Formasyonu içerisinde ise açılmış kum-çakıl ocakları bulunmaktadır ve üretim-tüketim anlamında büyük rezervli ve işletilebilir oluşumlardır.

Aşağıda, İstanbul İli batısında; ilin batı sınırları dışında kalan, ancak İstanbul'a oldukça yakın bulunan bir adet kaolen hammaddesi, bir adet kuvars kumu (+ bentonitik kil hammaddesi) ve bir adet kum-çakıl hammaddesi oluşumlarına değinilmektedir. Bunlar İstanbul-Tekirdağ il sınırının hemen yakınındadır; Safaalan kuzeyindeki kaolen (+ kuvarsit) ocakları neredeyse iki ilin sınır çizgisi üzerindedir. Kuvars kumu oluşumları da aynı bölgede; İstanbul il sınırına yaklaşık 5 km mesafededir ve kum-çakıl oluşumları ise batı güneyde il sınırına yakın Çorlu kesimindedir.

8.1.1. Kaolen Hammaddesi (Saray-Tekirdağ)

İstanbul kuzeybatısında (Çatalca) İstanbul-Tekirdağ il sınırının hemen üzerinde olan ancak resmi olarak Tekirdağ tarafında yer alan kuvarsit ve kaolen ocakları bulunur. Kaolen oluşumu Istranca Masifi'nin içerisinde, masifi kesen Paleozoik yaşlı granitlere bağlıdır. İTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü XRD ve Jeokimya Analiz Laboratuvarlarında yapılan analiz sonuçlarına göre kaolen yatağının ana minerali kaolinittir, kimyasal analiz sonuçları ise yaklaşık ortalamalar olarak; SiO_2 : % 64, Al_2O_3 : % 26 ve Fe_2O_3 : % 1.3 şeklindedir (Özdemir, 2023). Bölgede (Safaalan kuzeybatısı), muhtemelen önemli bir kaolen rezervi olabileceği saha verilerinden anlaşılmaktadır. Kaolen oluşumu beyaz-bej-turuncu renk değişimleri gösterir. Ocak içerisinde tabanda daha homojendir, üste doğru değişimler gözlenmiştir. Özellikle demir oksit-hidroksit getirimleri renk değişimlerine neden olmuştur. Kaolinit miktarı benzer ise de demir içeriği farklılık gösterir. Ocak içerisinde geniş alanlarda ve ocağın yakın çevresinde izlenen bu kaolen oluşumu farklı kullanım alanlarına hitap edebilecek potansiyelde görülmektedir. Seramik testleri ile ilgili bilgi bulunmamaktadır.

8.1.2. Kuvars Kumu Hammaddesi (Saray-Tekirdağ)

Tekirdağ, Saray İlçesi-Safaalan Köyü bölgesinde jeolojik temeli Istranca Masifi' nin metamorfiklerine ait Paleozoik yaşlı birimler oluşturur. Bu birimler genellikle bej, sarımsı-pembemsi bej, gri renkli gnayslar ve granitik gnayslar ile bejimsi, yeşilimsi, koyu grimsi renklerde kuvars-feldspat şistler ve amfibol şistlerdir. Istranca Masifi üzerine Koyunbaba (İslambeyli) Formasyonu uyumsuz olarak gelmektedir. Masifin gnays türü kayaçlarına yakın alanlarda Koyunbaba Formasyonu içindeki kum oluşumları başlıca kuvars ve yanı sıra kısmen feldspat ile düşük ve eser oranlarda diğer bazı mineralleri içermektedir. Formasyon içinde kuvars kumu amaçlı açılmış ocaklar bulunmaktadır. Koyunbaba Formasyonu'nun kil seviyeleri ise bentonit karakterindedir (Ekinci-Şans ve diğ., 2021). İTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü XRD ve Jeokimya Analiz Laboratuvarlarında yapılan analiz sonuçlarına göre; tüvanan kumun mineralojik bileşimi kuvars (% >85) + feldspat + illit-mika + smektit şeklindedir; kimyasal olarak da SiO_2 içeriği % 83,79 olup yıkanmış kum örneğinde SiO_2 içeriği % 86,54 olarak bulunmuştur. Fe_2O_3 değeri ise % 0,5'in altındadır. Yüksek SiO_2 içeriğine sahip olduğu için zenginleştirme sonucu cam sektöründe kullanılmasının uygun olabileceği düşünülmüştür (Sayılan ve Çelen, 2021).

8.1.3. Kum-Çakıl Hammaddesi (Çorlu-Tekirdağ)

Trakya genelinde çok geniş yayımlı olan ve Ergene Grubu (Formasyonu) (Orta-Üst Miyosen) olarak bilinen çökeller İstanbul batısı ile Tekirdağ doğusunda da yayılım gösterirler. Dolayısıyla, Ergene Grubu'nun içindeki bir bölümün karşılığı olarak İstanbul-Silivri Bölgesinde tanımlanmış olan İstanbul Formasyonu (Özgül vd., 2005; Özgül, 2011) Tekirdağ-Çorlu'nun doğu ve kuzeyinde de (Çorlu Formasyonu) devamlılık gösterirler (Siyako, 2006; Arkoç ve Erdoğan, 2006). Çorlu (Tekirdağ) doğusu, Çerkezköy (Tekirdağ) batısı ve Silivri (İstanbul) kuzeybatısı bölgesi de Ergene Formasyonu'nun geniş yüzlekler verdiği bölgedir.

Ergene Formasyonu'nun kumtaşı-çakıltası düzeyleri çoğu durumda agrega üretim amaçlı değerlendirilmektedir. Çorlu-Çerkezköy-Silivri arası bu tür üretim faaliyetinin en yoğun olduğu kesimdir. Üretim ocaklarının konumu, genel olarak; Çorlu (Tekirdağ) - Çerkezköy (Tekirdağ) - Silivri (İstanbul) üçgeninde yer almaktadır. İstanbul Batı Bölgesinde ve Tekirdağ Doğu Bölgesinde bulunan ocak üretim alanlarında, Erdoğan ve diğ. (1999) tarafından yaklaşık % 80 kum, % 20 çakıl varlığı rapor edilmiştir. Gerek ocaklar bazında ve dolayısıyla bölge genelinde çok büyük bir kum (+ çakıl) rezervi söz konusudur. Ergene Formasyonu, Çorlu-Çerkezköy-Silivri üçgeninde; Çerkezköy güneyi-Esetçe ve Değirmenköy çevresinde, Ahmetfaki düzlüğü ve Armeşe mevki alanlarında yayılım gösterir ve jeolojik durumdan ve mostralardan ve özellikle açılmış ocaklardan anlaşılan görünür kalınlığı <150 m dir.

Çorlu yakın doğusundaki Esetçe-Armeşe mevkiinde yer alan kum ocakları inşaat kumu (agrega) üretim amaçlı ocaklardır. Ayrıca, bölgedeki kum-çakıl biriminde silis kumu üretimine olanak veren yanal ve dikey geçişler de bulunmaktadır. Bölgedeki ocaklarda işletme derinliği genelde 35–40 m'dir. Ocaklardan çıkan kum elek sistemlerine beslenmektedir ve eleklerden geçirilen kumlar genellikle 7 mm üstü, 3–7 mm ve 3 mm altı boyutlarında ve diğer istenen boyutlarda da olmak üzere elde edilmekte ve satışa sunulmaktadır. Üretici bilgilerine göre, stoktaki ham kum yaklaşık % 7 oranında ince madde (kil-silt) içermektedir. İnce maddenin kum içindeki bu oranı işletme alanlarındaki sulu elek sistemlerinde yıkama sonucunda % 1'e kadar düşürülmektedir. Çorlu Bölgesindeki (Esetçe-Armeşe) kum-çakıl ocaklarının bulunduğu kesimlerde ve ocak alanlarında kum, çakıl ve az oranda silt-kil boyutlu çökeller bulunur. İstifte kil bantları-seviyelerinin kalınlıkları bazen 1 m'ye kadar çıkar. Sözlü görüşmelerden işletmelere ait sondajların yaklaşık 50 m kum-çakıl birimini geçtiği anlaşılmıştır. Çakıl seviyeleri çoğunlukla kuvars ve kuvarsit daha az oranlarda diğer kayaç kökenlidir. Kum

seviyeleri sahada beyaz, bej, sarımsı beyaz renklerde izlenir. Yer yer düşük miktarlarda izlenen koyu sarı renk ise kum tanelerini sıvamış olan demir oksit-hidroksit oluşumlarıdır. Kumlar tutturulmamış veya az tutturulmuş, genelde tabakasız, yer yer çapraz tabakalı, ince-orta taneli orta ve iyi boylanmalı kısmen çakıllı, yerel kil, silt ve marn bantlı ve kil topaklıdır. Ayrıca silisleşmiş ağaç parçaları içerirler. Üretilen kum-çakıl yıkama-eleme ile boyutlandırılmaktadır. İnce maddesi mil havuzunda toplanmaktadır. Bu ince madde, çok ince boyutlu, açık yeşilimsi bej renkli, kil-silt boyutlu malzemedir. Bölge ocaklarında, sözlü görüşmelerden elde edilen verilere göre, kum-çakıl üretimlerinde yaklaşık % 5–10 arası oranda ince madde varlığının bulunmaktadır. Çorlu-Esetçe kum işletme alanında, yaklaşık 200.000 m²'lik bir alanda, 50 m görünür kum kalınlığı mevcuttur. Bu durumda, yaklaşık 30 milyon ton görünür kum bulunmaktadır. Jeolojik rezerv ise bu değerin çok üstündedir.

Kumun özgül ağırlığı 2564 kg/m³ olarak tespit edilmiştir. Üründen alınan örneğin 'agregalarda yıkama metodu' na göre (TS3530-EN933-1, 1999 / TS12620 bağlantılı) yapılan ince madde oran deneyi sonucu f 3 kategorisinde, ağırlıkça % 2,9 olarak bulunmuştur. İTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü XRD ve Jeokimya Analiz Laboratuvarlarında yapılan analiz sonuçlarına göre; kumun mineral bileşimi (Binoküler mikroskop ve XRD verileri), kuvars + feldspat + biotit + klorit + muskovit + smektit + amfibol + piroksen + gröna + turmalin + olivin + epidot şeklinde, kumun kimyasal değerleri ise SiO₂: % 90 üzerinde, Na₂O+K₂O: % 1,5-2 ve CaO+MgO: % 1,5 civarındadır (Esenli ve diğ., 2010; 2019). Mil havuzu örneklerinde ise smektit ana mineraldir. XRD verilerine göre, smektitin d(001) bazal mesafesi örnekler genelinde 14.57–15.03 Å aralığındadır ve Ca-smektit olarak tanımlanmıştır. İTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü Örnek Hazırlama ve Kil Mineralojisi Laboratuvarında yapılan kil fraksiyonu analiz sonuçlarına göre; mil havuzu kil-silt örneğinin kil fraksiyonunda d (001) mesafesi havada kurutulmuş örnekte 14.62 Å, etilen glikollü örnekte 16.09 Å ve fırınlanmış (350 °C) örnekte ise 9.68 Å' dur (Esenli ve diğ., 2010; 2019).

9. İSTANBUL İLİ KİL, KUM-ÇAKIL OCAK / REZERV ALANLARININ ŞEHİRLEŞME KOŞULLARINA GÖRE DEĞERLENDİRMESİ

9.1. İSTANBUL İLİ KİL, KUM-ÇAKIL REZERV ALANLARI İLE KENT KISITLARININ İLİŞKİLENDİRİLMESİ

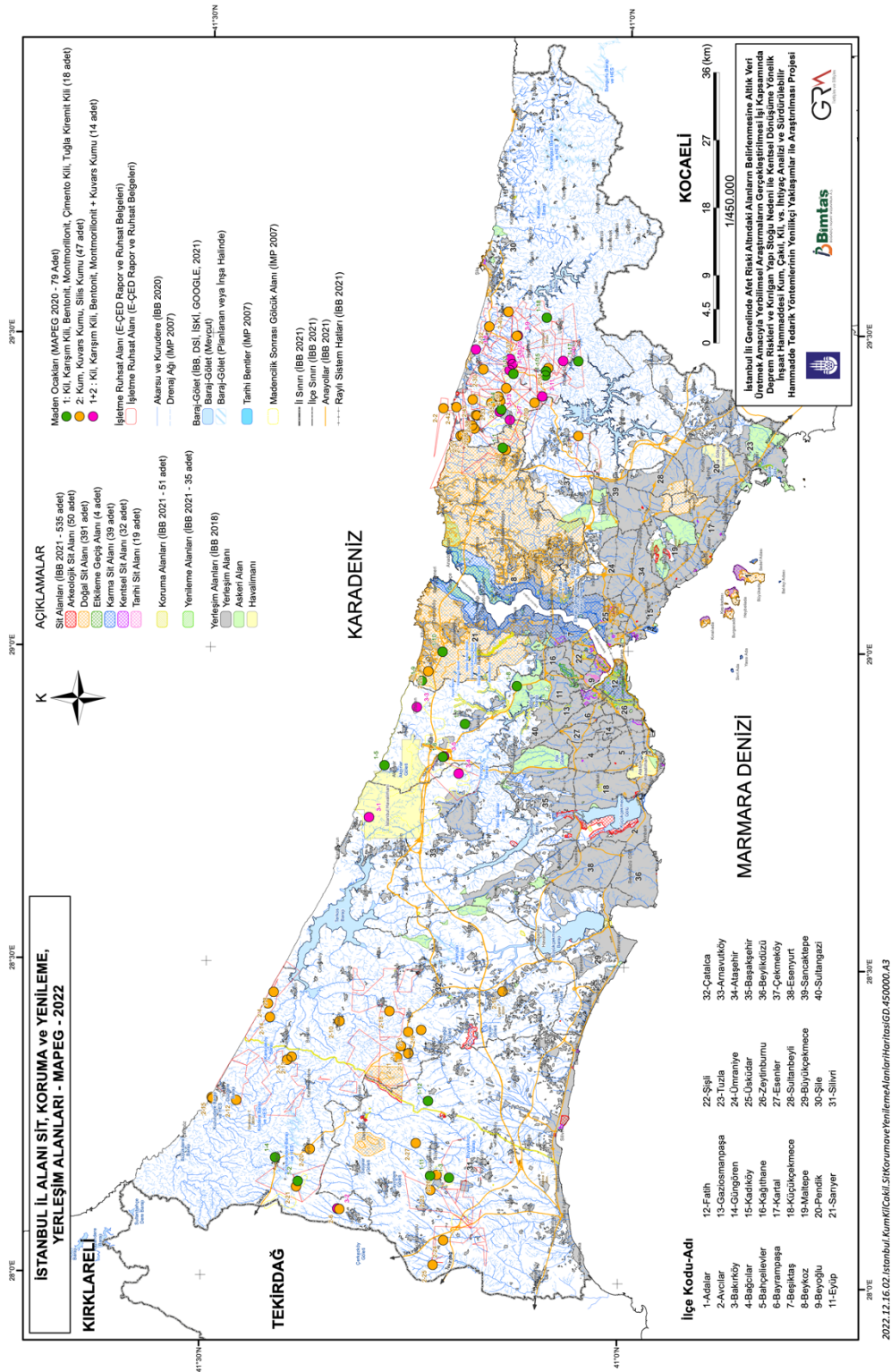
İstanbul il alanı içerisindeki kısıt alanları aşağıda sıralanmıştır;

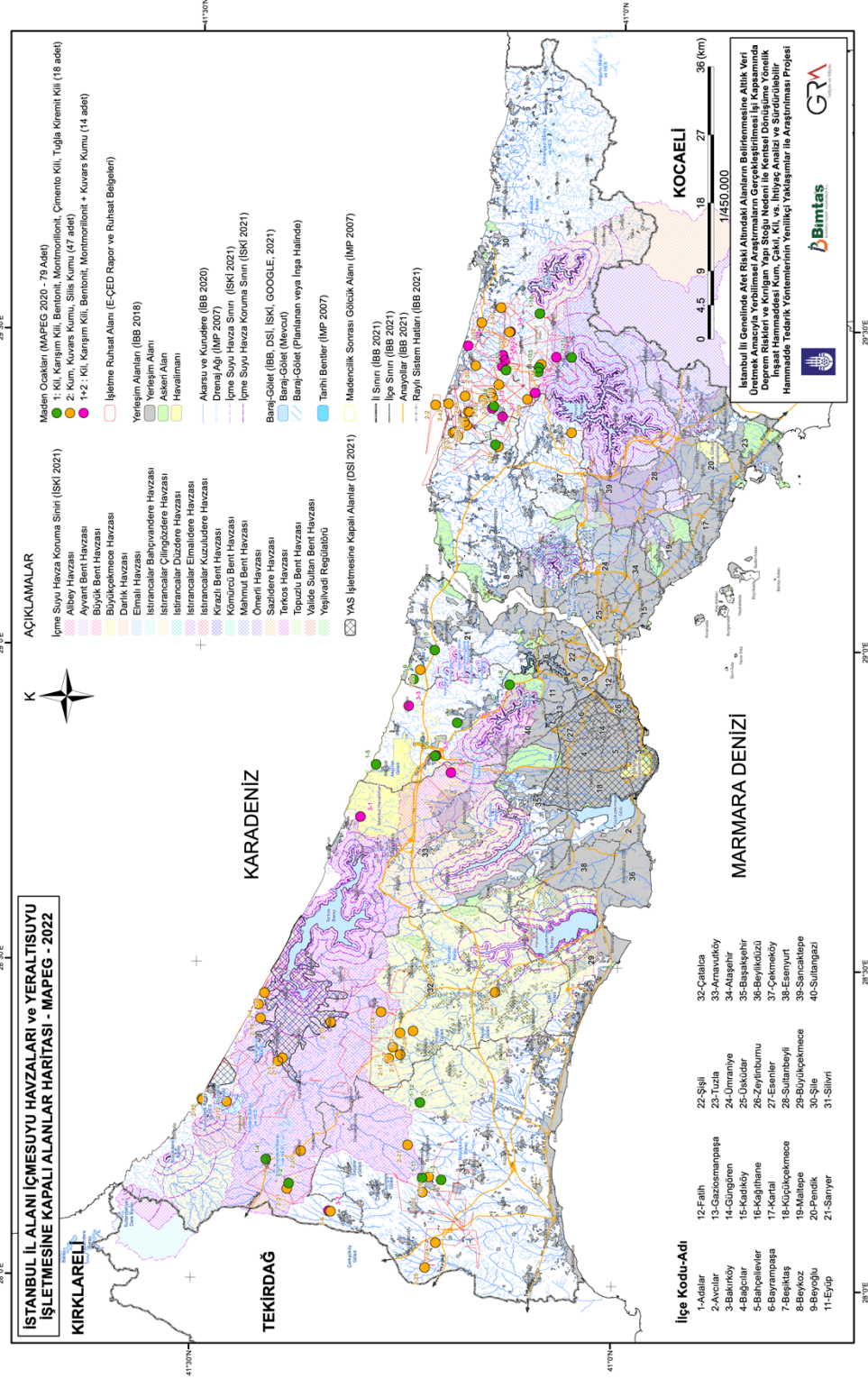
1. Yerleşim Alanları
2. Sit Alanları (Arkeolojik, Doğal Sit, Tarihi Sit, vd.)
3. Su Koruma Havzaları
4. Yeraltı suyu İşletmelerine Kapalı Alanlar

Söz konusu bu dört kısıt alanı, ocak alanları ile karşılaştırılarak ayrı ayrı haritalandırılmıştır. Bu haritalar aşağıda verilmektedir;

1. İSTANBUL SİT KORUMA ALANI (İBB, 2021) VE OCAK LOKASYON (MAPEG, 2020) DAĞILIM HARİTASI (Şekil 9.1).
2. İSTANBUL İÇMESUYU HAVZALARI (İSKİ, 2021), YERALTISUYU İŞLETİLMESİNE KAPALI ALAN (DSİ, 2021) VE OCAK LOKASYON (MAPEG, 2020) DAĞILIM HARİTASI (Şekil 9.2).
3. İSTANBUL ARAZİ KULLANIM HARİTASI (İBB, 2018) VE OCAK LOKASYON (MAPEG, 2020) DAĞILIM HARİTASI (Şekil 9.3).
4. İSTANBUL ÇEVRE DÜZENİ PLANI (İBB, 2018) VE OCAK LOKASYON (MAPEG, 2020) DAĞILIM HARİTASI (Şekil 9.4).

Bu haritalardan da görüleceği üzere, yukarıda belirtilen kent kısıtlarının bulunduğu rezerv alanları potansiyel rezervin dışında kalmaktadır. Diğer bir ifade ile kısıt alanlarında kalan rezervlerin işletilmesi mümkün görülmemektedir.





Şekil 9.2. İstanbul İçmesuyu Havzaları (İSKİ, 2021), Yeraltı Suyu İşletilmesine Kapalı Alan (DSİ, 2021) ve Ocak Lokasyon (MAPEG, 2020) Dağılım Haritası.

10. İSTANBUL İLİ KİL, KUM-ÇAKIL REZERVLERİNİN İLİN İHTİYAÇ VE TALEPLERİNİ KARŞILAMA POTANSİYELİ İLE OLASI İSTANBUL DEPREMİ SONRASI İHTİYAÇ DUYULABİLECEK KİL, KUM-ÇAKIL İHTİYACININ ANALİZİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR HAMMADDE KAYNAK PLANLANMASINA DAİR ÖNERİLER

İstanbul’da, kil, kuvars kumu, kum-çakıl hammadde rezervlerinin ilin taleplerini karşılama potansiyeli denildiğinde anlaşılması gereken sadece ilin bu hammaddelere olan doğrudan kullanım talepleri ise bu ilişkiyi en belirgin olarak inşaat sektörü için ele almak doğru olacaktır. Adı geçen hammaddeler arasında, inşaat sektöründe kullanılmakta olan kum-çakıl oluşumlarını ilin rezerv-talep ilişkisinde açıklıkla yorumlanabilir. Bunun ana nedeni rezervin hem bir ürün haline getirilmeden yıkama-eleme sonrası doğrudan kullanılıyor hem de büyük ölçüde ilin içinde tüketiliyor olmasıdır.

İstanbul’da, inşaat sektörüne hitap eden kum-çakıl grubunun haricinde kuvars oranı daha yüksek olan veya zenginleştirme ile yükseltilen kuvars kumu rezervleri de bulunmaktadır. Bu rezervleri kullanan sektörler başlıca döküm ve cam sektörleri ile kısmen seramik ve kimya sektörleridir. Cam sektörü olarak Türkiye Şişe Cam Sanayi Yalıköy üretim tesisi ile başlıca döküm sektörüne ve diğer sektörlerle zenginleştirilmiş kum veren üç adet entegre kuvars kumu tesisi (Çelikaş, Siltaş, Kumsan) il içerisinde yer almaktadır.

Kil grubu rezervler için ilin talebinin net biçimde ortaya konması olanaksız gibidir. İstanbul’un seramik ve refrakter kil rezervi zaten tüm ülkemizin en önemli hammadde rezervidir ve ihracat payı düşünüldüğünde ise özellikle Avrupa’nın da önemli bir hammadde rezervidir. Diğer taraftan, ülkemizin seramik fabrikalarının bulunduğu bölgeler İstanbul dışındadır. İstanbul’da ilin seramik kili rezervini kullanan bir seramik fabrikası bulunmamaktadır. Bu nedenle İstanbul’un seramik kili talebi şeklinde bir sorunun cevabını aramak doğru olmayacaktır. Buna karşın, İstanbul’un seramik ürünlere olan talebinden söz edilebilir. Benzer durum tuğla-kiremit kili ve çimento kili için de geçerlidir. İstanbul’un inşaat tuğlası (ytong veya gaz beton değil) ihtiyacından söz edilebilir. İl sınırları içinde sadece bir adet tuğla üretim tesisi vardır ve il içerisindeki kil rezerv alanını kendi tuğla üretimi için değerlendirmektedir. İstanbul’da bulunan bir adet çimento fabrikası da gerekli kilini il içindeki rezervinden sağlamaktadır.

10.1. İSTANBUL'DA YILDA ÜRETİLEN KONUT (DAİRE / BAĞIMSIZ BİRİM) SAYISI

2013-2022 yıllarını kapsayan 10 yıllık dönemde Türkiye’de 7.326.802 daire için yapı kullanım izni verilmiştir (TÜİK-tuik.gov.tr). Yıllık yeni konut ihtiyacı 1 milyon civarında olan Türkiye’de son 10 yılın ortalama konut üretimi 750 binin altındadır (Yaklaşık sayılar olarak; 2020: 599.000; 2021: 626.000; 2022: 642.000).

İstanbul’da her yıl ülke toplamının yaklaşık altıda biri oranında konut üretilmektedir. 2012-2013 yıllarında İstanbul’un yıllık konut üretimi yaklaşık 100.000 iken 2014-2019 arasında çoğunlukla 150.000 konut/yıl üzerinde gerçekleşmiş ve pandemi sonrası 2020-2023 arasında tekrardan yılda yaklaşık 100.000 konut seviyelerine gerilemiştir. Örneğin, bazı yıllık üretimler şu şekildedir: 2017: 162.000; 2019: 182.000; 2022: 112.000; 2023: 98.000 (öngörülen).

İstanbul İlçeleri arasında Beykoz, Beyoğlu ve Beşiktaş genelde en az konut satılan ilçeler iken Esenyurt, Pendik, Sancaktepe, Başakşehir ve Kadıköy en fazla konut satılan ilçelerdir (TÜİK-tuik.gov.tr).

10.2. İSTANBUL'DA İNŞAAT SEKTÖRÜNÜN KUM TALEBİ

İnşaat yapımlarında; 100 m² konut inşaatında (beton, sıva vd.) ortalama 12 m³ (yaklaşık 22 ton) (yaklaşık 1 kamyon) kum kullanılmaktadır. İstanbul’da 100.000 bağımsız birimin (10 milyon m² alan) inşaatı için 1,2 milyon m³ (yaklaşık 2,2 milyon ton) (yaklaşık 100.000 kamyon) kum gereksinimi öngörülebilir (Tablo 10.1). Dolayısıyla, güncel olarak İstanbul’da 100.000 civarında konut üretildiği kabulüyle İstanbul’un inşaat sektörü kum-çakıl ihtiyacı 2,2 milyon ton olmaktadır.

Konut inşaatı haricinde; konut dışı inşaatlarda kullanılan kum ile muhtemel boru hatları altlıklarında kullanılan kumu da inşaat sektörü kapsamında düşünebiliriz. Ancak, bu kullanım alanlarında kullanılan kum-çakıl miktarlarını ayrı ayrı ortaya koymak mümkün olmamıştır. Bu nedenle, 100.000 konutu (bağımsız birim; ortalama 100 m²) birim almak ve ilişkileri buna göre kurmak yoluna gidilmiştir. Örneğin, yukarıda sayılan kullanım alanlarını 50.000 konut birimine karşılık getirdiğimizde, bu durumda 150.000 konut ihtiyacı karşılığında 3,3 milyon ton kum-çakıl ihtiyacı olacaktır.

Tablo 10.1. İstanbul’da yıllık üretilen konut (bağımsız birim) adetini 100.000 kabul ettiğimizde inşa faaliyetinde gerekecek kum gereksinimi.

İstanbul İli	Miktar
Konut (Daire / Bağımsız Birim) (adet)	100.000
Alan (m ²)	10.000.000
Kum gereksinimi (m ³)	1.200.000
Kum gereksinimi (ton)	2.200.000
Kum gereksinimi (kamyon)	100.000

10.3. İSTANBUL’DA TOPLAM VE RİSKLİ YAPI / BİNA İLE BAĞIMSIZ BİRİM / DAİRE SAYILARI

Çeşitli resmi açıklamalarda yer alan, İstanbul’daki toplam yapı (bina), toplam bağımsız birim (daire), riskli alan, riskli bina, riskli bağımsız birim, acil dönüştürülmesi gereken yapı, 7 ve üzeri depremde beklenen yıkılacak birim sayıları ile bazı platformlardaki/kampanyalardaki yenilenme başvurusu yapılan bağımsız bina ve birim sayıları Tablo 10.2’ de verilmiştir. İstanbul ülkemizin en fazla nüfusa ve en fazla konuta sahip olan ilidir. İlde yaklaşık 16 milyon kişi ikamet etmektedir. İBB - Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü 2021 yılı yapı envanterine göre İstanbul’da 1 milyon 160 bin bina/yapı ve 4,5 milyona yakın bağımsız birim/daire bulunmaktadır (Tablo 10.2). İBB - Bilgi İşlem Daire Başkanlığı tarafından yayınlanan Tech-İstanbul Dergisi’nin Aralık, 2022 sayısında yer alan bilgilere göre ise de İstanbul il sınırları içerisinde 1.528.782 adet yapı/bina bulunmaktadır. İstanbul’daki binaların yaklaşık % 70’i 2000 yılı öncesinde yapılmıştır; depreme karşı zayıf kabul edilmektedir ve bu tür bina sayısını ‘yenilenmesi gereken bina sayısı’ olarak da düşünebiliriz.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Türkiye Ulusal Risk Kalkanı Toplantısı’nda (03.03.2023) İstanbul’da 1.300.000 bina, 6.500.000 konut olduğunu; riskli 1.500.000 konut, 300.000 acil dönüştürülmesi gerekli yapı bulunduğunu açıklamıştır. Son olarak Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nın açıklamasına göre (2023), İstanbul’da toplam bağımsız birimin (5.800.000) yaklaşık dörtte biri (1.500.000) riskli birim sınıfındadır (Tablo 10.2). Dolayısıyla, beklenen deprem öncesinde 1,5 milyon riskli bağımsız birimin yenilenmesinin gereği ortadadır.

Tablo 10.2. Çeşitli resmi açıklamalarda yer alan, İstanbul'daki toplam bina (yapı), toplam bağımsız birim (daire), riskli alan, riskli bina, riskli bağımsız birim, acil dönüştürülmesi gereken yapı, 7 ve üzeri depremde beklenen yıkılacak birim sayıları ile bazı platformlardaki/kampanyalardaki yenilenme başvurusu yapılan bağımsız bina ve birim sayıları.

İSTANBUL İLİ	ADET
Toplam bina / yapı (İBB Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, 2021)	1.160.000
Toplam bina / yapı (İBB Bilgi İşlem Daire Başkanlığı; Tech-İstanbul Dergisi, Aralık, 2022)	1.528.782
Toplam bina / yapı (Bakanlık, 2023)	1.300.000
Toplam bağımsız birim / daire (İBB Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, 2021)	4.500.000
Toplam bağımsız birim / daire (Bakanlık, 2023)	6.500.000
Toplam bağımsız birim / daire (Bakanlık, 2023)	5.800.000
Yenileme başvurusu yapılmış bina / yapı Yarısı Bizden Kampanyası (31.05.2023)	90.061
Yenileme başvurusu yapılmış bağımsız birim / daire Yarısı Bizden Kampanyası; (31.05.2023)	1.019.471
Yenilenme başvurusu yapılan bağımsız birim / daire İstanbul Yenileniyor Platformu (İBB)	441.000
Acil dönüştürülmesi gereken bina / yapı (Bakanlık, 2023)	300.000
Riskli bağımsız birim / daire (Bakanlık, 2023)	1.500.000
Riskli bağımsız birim / daire (Bakanlık, 2023)	1.500.000
7 ve üzeri depremde beklenen yıkılacak birim (Bakanlık, 2023)	600.000
Orta ve üzeri hasar alan bina / yapı sayısı (İstanbul İli Olası Deprem Kayıp Tahminlerinin Güncellenmesi Projesi, 2019) (İBB Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı; Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsü Deprem Mühendisliği Anabilim Dalı) (Deterministik Senaryo)	195.000
Orta ve üzeri hasar alan bina / yapı sayısı (İstanbul İli Olası Deprem Kayıp Tahminlerinin Güncellenmesi Projesi, 2019) (İBB Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı; Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsü Deprem Mühendisliği Anabilim Dalı) (En Olumsuz Senaryo)	374.000

Ayrıca, beklenen deprem öncesi yapı stokunun yenilenmesi / kentsel dönüşüm kapsamındaki önemli bir veri ise son dönemde gündemde olan Yarısı Bizden Kampanyası' na başvuran birim sayısıdır. Bu sayı kampanyanın bittiği 31 Mayıs 2023 itibarıyla 1.019.471 olmuştur. En yüksek başvuru yaklaşık 94.000 bağımsız birim ile Bahçelievler İlçesi olup, birçok ilçede 40.000

üzerinde bağımsız birim başvurusu yapılmıştır. Bu veriden hareketle de en az 1 milyon bağımsız birimin yenilenmesi planlanmalıdır.

Diğer taraftan, İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) tarafından hayata geçirilen İstanbul Yenileniyor Platformu, İBB iştirakleri olan KİPTAŞ, İstanbul İmar A.Ş. ve BİMTAŞ' ın paydaşı olduğu on-line bilgilendirme ve destek platformu olup, olası İstanbul Depremine karşı dayanıksız yapıların yenilenmesi sürecinde yardımcı ve yol gösterici olmayı hedeflemektedir (istanbulyenileniyor.com). Ağustos 2023 itibarıyla platforma yenilenme başvurusu yapılan bağımsız birim sayısının 441.000 üzerinde olduğu açıklanmıştır (Karabacak, 2023).

İstanbul'da toplam ve riskli yapı/bina ile bağımsız birim/daire verilerden de görüldüğü üzere, İstanbul'da toplam bina ve bağımsız birim sayıları ile riskli bina ve riskli bağımsız birim sayılarında kısmen farklılıklar bulunmaktadır. Bu nedenle, İstanbul'da olası İstanbul depremi veya kentsel dönüşüm süreçlerinde dönüştürülecek bina sayısını örnek bir birim bazında, örneğin 100.000 kabul edip bazı hesaplar yapılması ve sonuçların gerektiğinde bina sayısı değişimine uyarlanması doğru olacağı varsayılabılır. İstanbul' da 100.000 bina yıkıldığında (dönüştürüldüğünde), yaklaşık 1.000.000 bağımsız birim (daire) dönüştürülmüş olacağı ve bağımsız birim alanı ortalamasını 100 m² kabul edersek de 100.000.000 m² alanın yenileneceği açıklanabilir.

2019 yılında, İBB Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı projesi kapsamında Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsü Deprem Mühendisliği Anabilim Dalı tarafından gerçekleştirilen 'İstanbul İli Olası Deprem Kayıp Tahminlerinin Güncellenmesi Projesi'nde hasar kayıp tahmin analizleri yapılırken; bina tipolojilerini (bina yaşı, kat sayısı, yapım türü vb. bilgiler içeren) temsil eden kırılgenlik eğrileri, zemin durumu, bölgenin depremselliği gibi bilgiler dikkate alınarak deterministik ve kuvvetli yer hareketi simülasyonlarına dayanan senaryolar olmak üzere 16 farklı senaryo için üç farklı yöntemle 48 hasar tahmin analizi gerçekleştirilmiştir. Proje senaryolarından birinin (deterministik senaryo; Mw=7,5) sonuçlarına göre; göçme durumunda 13.500 bina, ağır hasarlı 34.500 bina (göçen ve ağır hasarlı toplamı 48.000 bina) ve orta hasarlı 147.000 bina olacaktır. Kuvvetli yer hareketi simülasyonlarına dayanan ve senaryolar arasında en olumsuz sonuçları veren analize göre ise göçme durumunda 67.500 bina, ağır hasarlı 87.500 bina (göçen ve ağır hasarlı toplamı 155.000 bina) ve orta hasarlı 219.000 bina olmaktadır. Dolayısıyla, orta ve üzeri hasar alan bina sayısı tahmini toplamı 374.000 olmaktadır. Özetle; en olumsuz sonuçları veren

analize göre, İstanbul'daki yaklaşık her üç binadan birinin kullanım dışı kalması anlamı olmaktadır.

10.4. İSTANBUL'DA RİSKLİ YAPI/BİNA VE BAĞIMSIZ BİRİM/DAİRE DÖNÜŞÜMÜNDE ÖNGÖRÜLEBİLECEK KUM MİKTARI

100 m² bina inşaatında (beton, sıva vd.) ortalama 12 m³ (yaklaşık 22 ton) kum kullanıldığı bilgisinden hareketle, İstanbul'da 1 milyon bağımsız birimin (100 milyon m² alan) yenilenmesi için 12.000.000 m³ (yaklaşık 22.000.000 ton) (yaklaşık 1 milyon kamyon) kum gereksinimi öngörülebilir (Tablo 10.3). Riskli bina sayısı 374.000 alındığında ise (En Olumsuz Senaryo; İstanbul İli Olası Deprem Kayıp Tahminlerinin Güncellenmesi Projesi, 2019), İstanbul'da 3.740.000 bağımsız birimin (374 milyon m² alan) yenilenmesi için yaklaşık 45 milyon m³ (yaklaşık 82.000.000 ton) (yaklaşık 3,7 milyon kamyon) kum gereksinimi öngörülebilir (Tablo 10.3).

Tablo 10.3. İstanbul'da riskli bağımsız bina / yapı adetini 100.000 kabul ettiğimizde (ve 374.000 kabul ettiğimizde) riskli bağımsız birim / daire ve riskli alan ile yeniden inşa faaliyetinde gerekecek kum gereksinimi.

İstanbul İli	Miktar (Birim Hesabı)	Miktar (En Olumsuz Senaryo Hesabı)
Riskli bina (adet)	100.000	374.000
Riskli bağımsız birim (adet)	1.000.000	3.740.000
Riskli alan (m ²)	100.000.000	374.000.000
Kum gereksinimi (m ³)	12.000.000	44.880.000
Kum gereksinimi (ton)	22.000.000	82.280.000
Kum gereksinimi (kamyon)	1.000.000	3.740.000

10.5. OLASI İSTANBUL DEPREMİ SONRASI İHTİYAÇ DUYULABİLECEK KUM HAMMADDESİ REZERVİ

İstanbul kum rezerv bilgileri geniş anlamda Bölüm 5' de verilmiştir. İlgili bölümde açıklanan ayrıntılı rezerv verilerinin bölgeler bazındaki yaklaşık-toplam (özet) değerleri ise bu bahiste, Tablo 10.4' de gösterilmiştir.

Tablo 10.4. Çeşitli kaynaklardan derlenen, İstanbul il sınırları içerisindeki kuvars kumu ve kum-çakıl hammaddelerinin bölgeler bazındaki toplam-tahmini rezervleri (MTA-mta.gov.tr; DPT, 1995; DPT, 2001; BİMTAŞ, 2007; Sipahi ve Kuzum, 2011; Güngör ve diğ., 2015; Altıntop, 2016; İBB, 2017; SERHAM, 2018; Kayı, 2018; Genç, 2019; Barga ve Sakınç, 1992; Erdoğan ve diğ., 1999).

HAMMADDE TÜRÜ	BÖLGE	REZERV
Kuvars Kumu Kum-Çakıl	Çatalca	300 milyon ton
Kum-Çakıl Kuvars Kumu	Eyüpsultan-Arnavutköy	1 milyar ton (Çatalca Bölgesi kısmen dahil)
Kum-Çakıl Kuvars Kumu	Silivri	1,8-18 milyar ton
Kuvars Kumu Kum-Çakıl	Beykoz-Şile	500 milyon ton

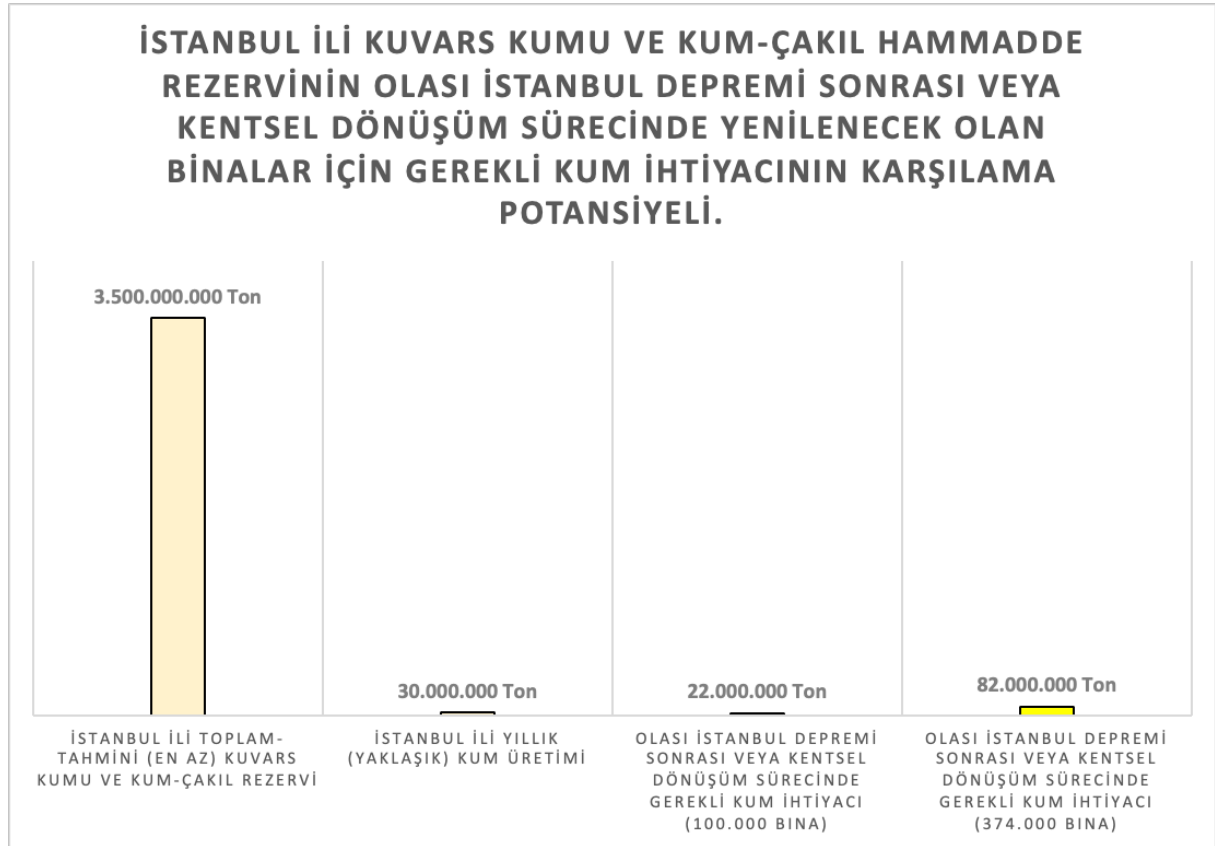
İstanbul’da, büyük oranda inşaat sektörüne (beton agregası) yönelik kum (kum-çakıl) üretiminin yapıldığı Silivri Bölgesi’ndeki kum (kum-çakıl) rezervinin 1,8-18 milyar ton arasında olduğu söylenebilir. Bölgeden 18 milyar ton jeolojik kum rezervi açıklanmıştır. Sadece ocaklar bölgesinde ise 1,8 milyar ton rezerv (görünür + muhtemel + jeolojik) söz konusudur. Bu durumda, sadece Silivri Bölgesi kumları bile olası İstanbul depremi sonrası veya kentsel dönüşüm sürecinde yenilenecek olan binalar için gerekli kum ihtiyacını karşılayacak rezervdedir. Diğer taraftan, Beykoz-Şile Bölgesi’nde 500 milyon ton mertebesinde kum rezervi bulunmaktadır ve bunun belirli oranı güncel olarak inşaat kumu olarak kullanılmaktadır. Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesinde 1 milyar ton üzerinde inşaat kumu rezervi (jeolojik rezerv) bulunmakta ve Çatalca Bölgesinde de 300 milyon ton kum rezervi bilinmektedir. Bu iki bölgenin verilerinde net bir ayrım olmadığı için, iki bölge toplam rezervini 1 milyar ton (jeolojik rezerv) olarak düşündüğümüzde dahi, Çatalca ve Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgelerinin kum ocaklarından gerçekleştirilecek üretimler ile ilin ihtiyacını uzun yıllar karşılayacak rezerv bulunduğu anlaşılır. Çatalca Bölgesi rezervlerinin bir kısmı yüksek oranda kuvars içerikli olup, cam, döküm, seramik sektörleri tarafından aranan kumlar kalitesindedir.

İstanbul İli’ndeki sadece inşaat kumu kapasitesi ilin çok uzun yıllar ihtiyacını karşılayacak rezervdedir (Tablo 10.5 ve Şekil 10.1). Yılda 100.000 bina inşaatında, İstanbul inşaat kumu rezervi yaklaşık 150 yıl (minimum) yeterli görülmektedir. Olası deprem sonrası en olumsuz senaryoda ise (En Olumsuz Senaryo; İstanbul İli Olası Deprem Kayıp Tahminlerinin Güncellenmesi

Projesi, 2019) gereken 82 milyon ton kum ihtiyacı ilin 2,5-3 yıl arasındaki üretimine eşdeğer görülmektedir (Tablo 10.5 ve Şekil 10.1).

Tablo 10.5. İstanbul İli kuvars kumu ve kum-çakıl hammadde rezervinin olası İstanbul depremi sonrası veya kentsel dönüşüm sürecinde yenilenecek olan binalar için gerekli kum ihtiyacını karşılama potansiyeli.

İSTANBUL İLİ TOPLAM-TAHMİNİ KUVARS KUMU ve KUM-ÇAKIL REZERVİ (Jeolojik-Tahmini)	İSTANBUL İLİ TOPLAM-TAHMİNİ YILLIK KUM ÜRETİMİ	OLASI İSTANBUL DEPREMİ SONRASI VEYA KENTSEL DÖNÜŞÜM SÜRECİNDE GEREKLİ KUM İHTİYACI	OLASI İSTANBUL DEPREMİ SONRASI VEYA KENTSEL DÖNÜŞÜM SÜRECİNDE GEREKLİ KUM İHTİYACI
3,5-20 Milyar Ton	> 30 Milyon Ton	22 Milyon Ton <i>100.000 BİNA VEYA 1 MİLYON BAĞIMSIZ BİRİM İÇİN GEREKLİ KUM İHTİYACI</i>	82 Milyon Ton <i>374.000 BİNA VEYA 3,74 MİLYON BAĞIMSIZ BİRİM İÇİN GEREKLİ KUM İHTİYACI</i>



Şekil 10.1. İstanbul İli kuvars kumu ve kum-çakıl hammadde rezervinin (minimum rezerv verisi olan 3,5 milyar ton alınmıştır) olası İstanbul depremi sonrası veya kentsel dönüşüm sürecinde yenilenecek olan binalar için gerekli kum ihtiyacının karşılama potansiyeli.

İstanbul'daki inşaat kumu rezervinin olası deprem sonrası veya kentsel dönüşüm sürecinde ilin ihtiyacını karşılama potansiyelinin yanısıra ildeki inşaat kumu yıllık üretim miktarları da belirli kısa dönemde gerekli yoğun ihtiyacı karşılar görülmektedir. İstanbul'da 2023 verilerine göre yılda 30 milyon ton üzerinde kum üretimi yapılmaktadır. Silivri Bölgesi'nin yıllık kum üretimi 10 milyon ton üzerindedir. Çatalca Bölgesi'nde 2,5 milyon ton; Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi'nde 5 milyon ton üzerinde ve Beykoz-Şile Bölgesi'nde ise 15-20 milyon ton arasında yıllık kum üretimleri gerçekleşmektedir. Dolayısıyla, İstanbul'un olası deprem sonrası en olumsuz senaryodaki kum ihtiyacı ildeki kum üretim ocaklarının üç yıllık üretiminin altındadır ve bu ihtiyaç kapasite artırımlarıyla daha kısa sürede karşılanabilir görülmektedir. Çünkü kum üreticisi firmaların acil durumlarda kapasite arttırma olanakları da var görülmektedir. Tüm ocaklarda yıkama-eleme tesislerinin bulunuyor olması ve ayrıca bazı kuvars kumu entegre tesislerinin de bulunuyor olması il için önemli bir avantajdır.

Diğer taraftan, İstanbul'daki inşaat kumu üretilen ocaklar coğrafi olarak da çok uygun alanlardadır. İhtiyaç hasıl olduğunda, İstanbul'un batısından; hem batı-güneyde (Silivri Bölgesi) hem de batı-kuzeyde (Çatalca ve Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgeleri) ve ilin doğusundan (Beykoz-Şile Bölgesi) inşaat kumu üretimi ve ilin gerekli noktalarında ulaştırılması oldukça ekonomik ve kolay olabilecektir. Dolayısıyla, İstanbul'daki inşaat kumu üretim alanlarının coğrafi dağılımının uygunluğu gerekli durumlardaki üretim-tüketim koordinasyonu için de önemli bir avantajdır.

İstanbul'da, inşaat kumunun dışında Çatalca Bölgesi'nde cam kumu kalitesinde yaklaşık 12 milyon ton rezerv rapor edilmiştir. Özellikle Yalıköy Alanı'nda MTA tarafından ruhsat bazında 0,5 milyon ton ile 2,5 milyon ton arasında görünür + muhtemel kuvars kumu rezervleri rapor edilmiştir. Bölgedeki kuvars kumu ocakları Türkiye Şişe Cam Grubu'na ait ocaklardır ve kurumun kendi üretiminde kullanılmaktadır. Üretilen camın İstanbul için kullanımı ise doğal olarak olasıdır. Belirtilen kuvars kumu rezervinin yanısıra kurum bölgedeki kuvarsitlerden de ve ayrıca İstanbul dışında bazı illerimiz alanlarındaki kuvarsitlerden de cam hammadde olarak faydalanmaktadır. Dolayısıyla cam hammadde rezervinin üretimi uzun yıllar sürdürülebilir olarak görülmektedir.

Beykoz-Şile Bölgesi kuvars kumları ise inşaat, seramik, doğal gaz, yapı kimyasalları sektörlerinin yanısıra çok önemli olarak; başta Marmara Bölgesi ve tüm ülkemiz döküm sektörünün hammadde kaynağıdır. Bölgede 500 milyon ton civarında olduğu rapor edilen

kuvars kumu rezervinin belirli kısmı (yaklaşık 1 milyon ton/yıl) döküm sektöründe kullanılmaktadır. Güncel rezerv-üretim rakamlarına göre Şile Bölgesi döküm kumu, döküm sektörünün yaklaşık 25 yıl civarında ihtiyacını karşılayacak durumdadır. Bölge kumunun inşaat sektöründeki kullanımından döküm sektörü kullanımına daha çok pay ayırması ve bu nedenle zenginleştirme tesislerine ağırlık verilmesi doğru bir yaklaşım olacaktır.

10.6. OLASI İSTANBUL DEPREMİ SONRASI İHTİYAÇ DUYULABİLECEK KİL HAMMADDESİ

İstanbul’da olası deprem sonrası veya kentsel dönüşüm sürecinde, kil hammadde ihtiyacı büyük oranda inşaat sektörünün kullanacağı seramik ürünlerinin (yer ve duvar karosu, tuğla-kiremit) ana hammaddesinin kil olması ile ilişkilidir. Bu açıdan, İstanbul’da Eyüpsultan-Arnavutköy ve Beykoz-Şile Bölgeleri seramik killeri rezervi açısından zaten ülkemizin en önemli hammadde bölgeleridir. İki bölge genelinde 300 milyon ton kil rezervi bulunduğu (Tablo 10.6), bunun önemli bölümünün seramik kili olduğu görülmektedir. Güncel durumda, İstanbul zaten Türkiye Seramik Sektörü’nün ana hammadde kaynak alanıdır.

Tablo 10.6. Çeşitli kaynaklardan derlenen, İstanbul il sınırları içerisindeki kil hammaddesinin bölgeler bazındaki toplam-tahmini rezervleri (MTA-mta.gov.tr; DPT, 1995; DPT, 2001; BİMTAŞ, 2007; Sipahi ve Kuzum, 2011; Güngör ve diğ., 2015; Altıntop, 2016; İBB, 2017; SERHAM, 2018; Kayı, 2018; Genç, 2019; Bargu ve Sakıncı, 1992; Erdoğan ve diğ., 1999).

HAMMADDE TÜRÜ / KALİTESİ	BÖLGE	REZERV
Kaolinitik Kil	Eyüpsultan-Arnavutköy	100 milyon ton
Kaolinitik Kil	Beykoz-Şile	200 milyon ton
Bentonit	Silivri-Çatalca	20 milyon ton
Çimento Kili	Çatalca	?
Tuğla Kili	Eyüpsultan-Arnavutköy	?

İstanbul genelinde yılda yaklaşık 4 milyon ton seramik, refrakter kil üretimi olduğu söylenebilir (Tablo 10.7). Tuğla kil üretimi özel bir tuğla fabrikasının kendi sahasından ve kendi üretimine yönelik olarak yapılmakta olup, yılda yaklaşık 1,5 milyon ton mertebesindedir. Çimento kil üretimi yılda 300 bin ton mertebesindedir (Tablo 10.7). İstanbul’da olası deprem veya kentsel dönüşüm sürecinde gerekli çimento çevre illerdeki çimento fabrikalarından da temin

edilebilecektir. İl içerisinde bulunan çimento fabrikasının kullandığı kilin üretiminin olası acil durumda da yılda 300 bin ton mertebesinde devam edebileceği muhtemeldir. Önemli bir husus, il sınırları içerisinde bulunan çimento ve tuğla fabrikalarının depremden olumsuz etkilenmeden üretimlerini sürdürebilmeleridir.

Tablo 10.7. İstanbul İli kil hammadde rezervinin olası İstanbul depremi sonrası veya kentsel dönüşüm sürecinde gerekli kil ihtiyacını karşılama potansiyeli.

İSTANBUL İLİ TOPLAM-TAHMİNİ KİL REZERVİ	İSTANBUL İLİ TOPLAM-TAHMİNİ KİL ÜRETİMİ (YILLIK)	OLASI İSTANBUL DEPREMİ SONRASI VEYA KENTSEL DÖNÜŞÜM SÜRECİNDE YENİLENECEK OLAN BİNALAR İÇİN GEREKLİ ÜRÜN İHTİYACI		TÜRKİYE GENEL ÜRETİMİ (YILLIK)
300 milyon ton <i>SERAMİK KİLİ-REFRAKTER KİL</i>	4 Milyon Ton	70 Milyon m² (1,2 Milyon Ton) SERAMİK KARO <i>100.000 BİNA VEYA 1 MİLYON BAĞIMSIZ BİRİM İÇİN GEREKLİ SERAMİK KARO</i>	262 Milyon m² (4,5 Milyon Ton) SERAMİK KARO <i>374.000 BİNA VEYA 3,74 MİLYON BAĞIMSIZ BİRİM İÇİN GEREKLİ SERAMİK KARO</i>	370 milyon m² (6,2 Milyon Ton) SERAMİK KARO <i>TÜRKİYE SERAMİK KARO ÜRETİMİ (2020 YILI)</i>
? <i>TUĞLA-KİREMİT KİLİ</i>	681.000 m³ 1,5 Milyon Ton	38 Milyon m³ TUĞLA <i>100.000 BİNA VEYA 1 MİLYON BAĞIMSIZ BİRİM İÇİN GEREKLİ TUĞLA</i>	142 Milyon m³ TUĞLA <i>374.000 BİNA VEYA 3,74 MİLYON BAĞIMSIZ BİRİM İÇİN GEREKLİ TUĞLA</i>	24,5 Milyon m³ TUĞLA <i>TÜRKİYE İNŞAAT TUĞLASI ÜRETİMİ (2020 YILI)</i>
? <i>TUĞLA-KİREMİT KİLİ</i>	1,5 Milyon Ton	480 Milyon Adet KİREMİT (1.512.000 Ton) <i>100.000 BİNA VEYA 1 MİLYON BAĞIMSIZ BİRİM İÇİN GEREKLİ KİREMİT</i>	1.795 Milyon Adet KİREMİT (5.656.000 Ton) <i>374.000 BİNA VEYA 3,74 MİLYON BAĞIMSIZ BİRİM İÇİN GEREKLİ KİREMİT</i>	240 Milyon Adet KİREMİT (756.000 Ton) <i>TÜRKİYE DÜZ KİREMİT ÜRETİMİ (2020 YILI)</i>
? <i>ÇİMENTO KİLİ</i>	300.000 Ton	55 Milyon m³ BETON 15 Milyon Ton ÇİMENTO <i>100.000 BİNA VEYA 1 MİLYON BAĞIMSIZ BİRİM İÇİN GEREKLİ HAZIR BETON ve ÇİMENTO</i>	206 Milyon m³ BETON 56 Milyon Ton ÇİMENTO <i>374.000 BİNA VEYA 3,74 MİLYON BAĞIMSIZ BİRİM İÇİN GEREKLİ HAZIR BETON ve ÇİMENTO</i>	95 Milyon m³ BETON 72,3 Milyon Ton ÇİMENTO <i>TÜRKİYE HAZIR BETON VE ÇİMENTO ÜRETİMLERİ (2020 YILI)</i>

Genel bir yaklaşımla, bir bağımsız birimde 50 m² duvar, 20 m² yer karosu ihtiyacı, dolayısıyla 70 m² seramik karo ihtiyacı bulunduğu açıklanabilir. Bu kabulden hareketle, İstanbul’da olası deprem sonrası veya kentsel dönüşüm sürecinde yapılacak/yenilenecek 1 milyon bağımsız birim (veya 100.000 bina) için 70 milyon m² seramik karo gerekecektir (Tablo 10.7). Ülkemizde kırk kadar seramik kaplama malzemeleri üreten firma bulunmaktadır ve ülkemizin seramik kaplama malzemesi üretimi 2019 yılında 4.928.000 ton, 2020 yılında ise 6.176.000 ton olmuştur (Tablo 10.8; İMSAD, 2020). Üretimlere m² birim üzerinden baktığımızda ise dünya seramik karo üretici ülkelerinin 2019 ve 2020 yılları üretim miktarlarına (m²) göre, ülkemiz dünyada Çin, Hindistan, Brezilya, Vietnam, İspanya ve İran’dan sonra yedinci seramik karo üreticisi durumundadır (Ceramic Word Review, 2021; Seramik Sektörü Raporu, 2021). Ülkemizde 2019 yılında 296 milyon m² ve 2020 yılında 370 milyon m² seramik karo üretimi gerçekleşmiştir. Bu durumda, acil bir süreçte İstanbul için gereken seramik karo ihtiyacının Türkiye Seramik Sektörü’nün seramik fabrikalarından karşılanması olarak dahilinde görülmektedir. İstanbul’da 100.000 bina (veya 1 milyon bağımsız birim) inşasında kullanılması öngörülebilecek 70 milyon m² seramik karo malzemesi ülkemiz seramik fabrikalarının yıllık seramik karo üretiminin (370 milyon m²) yaklaşık beşte biri oranındadır (Tablo 10.7).

Tablo 10.8. Türkiye’de seramik kaplama malzemeleri (SKM) üretici firma sayıları ve üretim değerleri (2016-2020) (İMSAD, 2020).

YIL	Seramik Kaplama Malzemeleri (SKM)	
	Firma Sayısı	Üretim (ton)
2016	49	5.344.000
2017	47	5.472.000
2018	46	5.552.000
2019	41	4.928.000
2020	40	6.176.000

İnşaat faaliyetlerinde, yaklaşık değerler ve sayılar olarak; 1 m² duvar için 25 adet tuğla, 1m³ inşaat hacmi için 135 adet tuğla ve 100 m² alana sahip bir daire için 5000 adet tuğla (veya 38 m³) gerekmektedir. Olası acil durumda; her birini 100 m² alanlı daireler olduğunu kabul ettiğimizde; 1 milyon bağımsız birim için 5 milyar adet (veya 38 milyon m³) tuğla gerekmektedir. Ülkemizde iki yüzün üzerinde tuğla üreticisi firma bulunmaktadır ve inşaat tuğlası üretimi 2019 ve 2020 yıllarında yaklaşık 24,5 milyon m³ olmuştur (Tablo 10.9; İMSAD, 2020). 1 milyon bağımsız birimin yapılanmasında gereken tuğla, tüm tuğla üretimini olası acil durum için kullanıldığı durumda ülkemizin yaklaşık bir buçuk yıllık toplam tuğla üretimi

ile karşılanabilmektedir. Ancak, ytong (gaz beton) ürünlerini önemli oranda kullanımı burada bahsedilen tuğla türünü kullanımını belirgin olarak azaltacaktır.

İnşaat faaliyetlerinde 1 m² çatı için gerekli kiremit adeti kiremit çeşidine (ölçülerine) göre değişmekte olup genelde 10-16 arasındır. 100 ve 150 m² oturum alanlı bina çatıları için sırasıyla yaklaşık 3200 ve 4800 adet kiremit gerekmektedir. Ülkemizde kırk beş adet kiremit üreticisi firma bulunmaktadır ve ülkemizin 2019 ve 2020 yılları düz kiremit üretimi yaklaşık 240 milyon adettir (Tablo 10.9; İMSAD, 2020). Olası İstanbul depremi sonrası veya kentsel dönüşüm sürecinde 100.000 binanın (1 milyon bağımsız birim) inşası (yenilenmesi) için, bina oturum alanını 100 m² kabul ettiğimizde 3200 kiremit X 100.000 bina = 320 milyon kiremit gerekecektir. Bina oturum alanını 150 m² kabul edersek gereken kiremit 480 milyon adet olacaktır. Bu ihtiyaç ülkemizin iki yıllık toplam kiremit üretimine karşılık gelmektedir.

Tablo 10.9. Türkiye’de tuğla ve kiremit üretici firma sayıları ve farklı ürünler için üretim göstergeleri (2016-2020) (İMSAD, 2020).

YIL	Firma Sayısı (Tuğla)	Firma Sayısı (Kiremit)	İnşaat Tuğlası (m ³)	Kaba Tuğla (Adi Toprak; Asmolen) (ton)	Düz Kiremit (Adet)	Baca Şapka Blokları (Kil) (ton)
2016	274	65	36.156.000	1.242.187	299.568.477	66.027
2017	268	56	57.581.000	1.336.356	193.665.866	58.802
2018	239	52	34.715.000	1.378.122	325.518.133	79.078
2019	206	45	24.419.000	683.832	239.175.275	41.173
2020	205	45	24.565.000	738.539	241.088.677	42.040

Türkiye, 2020 yılı verilerine göre, dünya çimento üretiminde altıncı, çimento ihracatında ise ikinci sırada yer almıştır (Çağatay, 2021). Eylül 2022 itibarıyla Türkiye’de toplam 56 entegre fabrika ve 21 öğütme tesisi bulunmaktadır (Tüzüntürk ve Gürsel, 2023). Sektörün 2019 yılı kapasite miktarları klinker için yaklaşık 95,1 milyon ton, çimento için yaklaşık 145,4 milyon ton’dur (SANAYİ VE VERİMLİLİK GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 2021). Marmara Bölgesi kapasitesi ise klinker için yaklaşık 22,2 milyon ton, çimento için yaklaşık 31,3 milyon ton’dur. Türkiye’de 2019 ve 2020 yıllarında çimento üretimi yaklaşık 57 ve 72,3 milyon ton olmuştur. Aynı yıllardaki çimento tüketimi ise 45,4 milyon ton ve 59,2 milyon ton’dur. Üretim ve tüketim arasındaki miktarlar ihracat miktarlarıdır.

Bağımsız birim başına 45-50 m³ hazır beton ihtiyacı verisinden hareketle, Türkiye Hazır Beton Birliği’nin verilerine göre 10 yıllık süreçte Türkiye genelinde kentsel dönüşüm için 300 milyon

m³ (yıllık 30 milyon m³) hazır betona ihtiyaç duyulacaktır. Türkiye, hazır beton üretiminde çok ileri düzeydedir. 2020 yılı verilerine göre Avrupa Birliği üyesi bütün ülkelerin toplam üretim miktarı 252,7 milyon m³ iken, Türkiye tek başına 95 milyon m³ beton üretmiştir (Türkiye Hazır Beton Birliği; thbb.org). İstanbul’da yenilenecek 1 milyon bağımsız birim (veya 100 bin bina) için ihtiyaç duyulacak hazır beton ise tahminen 55 milyon m³ civarındadır (1,5 milyon bağımsız birim için yaklaşık 80 milyon m³). Yaklaşık-ortalama olarak 1 m³ beton 280 kg çimento içerir ve bu durumda İstanbul’da yenilenecek 1 milyon bağımsız birim için ihtiyaç duyulacak çimento miktarı 15 milyon ton civarında olacaktır (1,5 milyon bağımsız birim için yaklaşık 22 milyon ton). Bu miktar ülkemiz yıllık çimento üretim kapasitesinin çok altındadır ve gerçekleşen yıllık üretimin de dörtte birinden azdır. Yine, bu ihtiyaç miktarı sadece Marmara Bölgesi çimento üretim kapasitesinin de oldukça altındadır.

10.6. İSTANBUL İL ALANI KİL VE KUM TÜKETİMİNİN GELECEKTEKİ PROJEKSİYONU

Kil ve kum yaşamın her alanında karşılaşılan bir hammadde ve yapı/inşaat malzemesi olup yaşadığımız evler, ofisler, hastaneler, okullar, viyadükler, yollar, köprüler, havalimanları, vb. yapıların inşası için sürdürülebilir bir kil/kum üretimi gereklidir. Yapılan değerlendirmelere göre bir daire (bağımsız birim) yapımı için 22 ton kuma, 1,2 ton seramik kiline, 15 ton çimento kiline, 1,512 ton kiremit kiline, 38m³ tuğla kiline ihtiyaç duyulacağı tahmin edilmektedir. Yine bu değerlendirmelere göre kişi başına 5,5 ton kuma, 0,3 ton seramik kiline, 3,75 ton çimento kiline, 0,378 ton kiremit kiline, 9,5 m³ tuğla kiline ihtiyaç duyulacağı tahmin edilmektedir.

Bu çalışma kapsamında kişi başına yıllık kil/kum tüketimi ile İstanbul’daki yıllara göre nüfus artışı verileri dikkate alınarak 2022-2050 yılları arasında kil/kum ihtiyacını ortaya koymayı amaçlayan bir kil/kum projeksiyonu yapılmıştır. Yapılan projeksiyon çalışmasında 2050 yılına kadar olan nüfus değişimi verileri, İstanbul Büyükşehir Belediyesi İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı tarafından hazırlanan ve güncellenen veri setinden alınmıştır (<https://data.ibb.gov.tr/dataset/istanbul-yillara-gore-nufus-projeksiyonu-verisi>).

İBB tarafından hazırlanan İstanbul Yıllara Göre Nüfus Projeksiyonu Veri seti İstanbul’un 2050 yılına kadar olan nüfus tahminleri verisini içermektedir. Bu veri seti hazırlanırken 6 farklı varsayım dikkate alınarak 2050 yılına kadar 6 farklı nüfus tahmininde bulunulmuştur. Bu varsayımlar şu şekildedir;

- Varsayım 1: Bugün Görülen Nüfus Artış Hızının Değişmeden Sürmesi,
- Varsayım 2: Bugün Görülen Nüfus Artış Hızının 2045 Yılında Yarıya İnmesi,
- Varsayım 3: Bugün Görülen Nüfus Artış Hızının Son Altı Sayımda Görülen Artış Hızlarından Çıkarılan Regresyon Eğrileri Doğrultusunda Azalacağı,
- Varsayım 4: Son İki Sayım Döneminde Görülen Artış Hızlarındaki Değişmeler Doğrultusunda Doğrusal Olarak Azalacağı Varsayımı,
- Varsayım 5: Nüfus Artış Hızının 2045-2050 Döneminde “yüzde 1” oranında olması,
- Varsayım 6: Nüfus Artış Hızının 2045-2050 Döneminde "Sıfır" Düzeyine İnmesi.

Yukarıda belirtilen varsayımlar dikkate alınarak 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminleri ise Tablo 10.10’da sunulmuştur. Bu tablo yıllık bazda nüfusları işaret ettiğinden, yıllık bazda kil ve kum ihtiyacını anlamak için, yıllık bazda nüfus artış ve azalışları Tablo 10.11’de gösterilmiş olup, bu tabloda nüfus artışı siyah, nüfus azalışı ve değişmezliği kırmızı ile işaretlenmiştir.

Tablo 10.10. İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminleri

Nüfus Projeksiyonu						
Yıllar	Varsayım 1	Varsayım 2	Varsayım 3	Varsayım 4	Varsayım 5	Varsayım 6
2022	20.049.411	18.270.055	18.500.330	18.548.149	17.641.922	16.605.356
2023	20.691.848	18.706.785	18.892.595	19.013.611	18.011.786	16.869.103
2024	21.354.869	19.143.515	19.284.861	19.479.073	18.381.650	17.132.849
2025	22.037.990	19.580.245	19.677.126	18.675.203	18.751.514	17.396.595
2026	22.745.329	20.037.185	20.047.742	18.918.494	19.117.292	17.623.085
2027	23.474.149	20.494.125	20.418.358	19.161.785	19.483.070	17.849.574
2028	24.226.324	20.951.065	20.788.973	19.405.076	19.848.848	18.076.064
2029	25.002.599	21.408.005	21.159.589	19.648.367	20.214.626	18.302.553
2030	25.801.432	21.864.945	21.530.205	19.151.898	20.580.404	18.529.043
2031	26.630.570	22.336.859	21.865.577	19.289.602	20.933.482	18.708.534
2032	27.483.884	22.808.773	22.200.950	19.427.306	21.286.559	18.888.025
2033	28.364.541	23.280.686	22.536.322	19.565.010	21.639.637	19.067.517
2034	29.273.416	23.752.600	22.871.695	19.702.714	21.992.714	19.247.008
2035	30.207.558	24.224.514	23.207.067	19.001.024	22.345.792	19.426.499
2036	31.179.468	24.705.207	23.494.076	18.765.228	22.677.194	19.550.964
2037	32.178.541	25.185.899	23.781.085	18.531.432	23.008.595	19.675.429
2038	33.209.627	25.666.592	24.068.094	18.299.636	23.339.997	19.799.894
2039	34.273.751	26.147.284	24.355.103	18.069.840	23.671.398	19.924.359
2040	35.366.122	26.627.977	24.642.112	18.237.312	24.002.800	20.048.824
2041	36.505.385	27.110.396	24.868.957	17.991.854	24.303.557	20.112.544
2042	37.675.115	27.592.815	25.095.801	17.748.396	24.604.314	20.176.264
2043	38.882.326	28.075.233	25.322.646	17.506.938	24.905.072	20.239.983
2044	40.128.219	28.557.652	25.549.490	17.267.480	25.205.829	20.303.703
2045	41.405.617	29.040.071	25.776.335	16.934.148	25.506.586	20.367.423
2046	42.741.049	29.516.453	25.933.068	16.673.994	25.768.136	20.367.423
2047	44.110.586	29.992.835	26.089.801	16.416.850	26.029.686	20.367.423
2048	45.524.006	30.469.218	26.246.534	16.162.716	26.291.237	20.367.423
2049	46.982.716	30.945.600	26.403.267	15.911.592	26.552.787	20.367.423
2050	48.476.480	31.421.982	26.560.000	15.211.937	26.814.337	20.367.423

Tablo 10.11. İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışları

Nüfus Projeksiyonu	Yıllık Artışlar					
Yıllar	Varsayım 1	Varsayım 2	Varsayım 3	Varsayım 4	Varsayım 5	Varsayım 6
2022	0	0	0	0	0	0
2023	642.437	436.730	392.265	465.462	369.864	263.747
2024	663.021	436.730	392.266	465.462	369.864	263.746
2025	683.121	436.730	392.265	-803.870	369.864	263.746
2026	707.339	456.940	370.616	243.291	365.778	226.490
2027	728.820	456.940	370.616	243.291	365.778	226.489
2028	752.175	456.940	370.615	243.291	365.778	226.490
2029	776.275	456.940	370.616	243.291	365.778	226.489
2030	798.833	456.940	370.616	-496.469	365.778	226.490
2031	829.138	471.914	335.372	137.704	353.078	179.491
2032	853.314	471.914	335.373	137.704	353.077	179.491
2033	880.657	471.913	335.372	137.704	353.078	179.492
2034	908.875	471.914	335.373	137.704	353.077	179.491
2035	934.142	471.914	335.372	-701.690	353.078	179.491
2036	971.910	480.693	287.009	-235.796	331.402	124.465
2037	999.073	480.692	287.009	-233.796	331.401	124.465
2038	1.031.086	480.693	287.009	-231.796	331.402	124.465
2039	1.064.124	480.692	287.009	-229.796	331.401	124.465
2040	1.092.371	480.693	287.009	167.472	331.402	124.465
2041	1.139.263	482.419	226.845	-245.458	300.757	63.720
2042	1.169.730	482.419	226.844	-243.458	300.757	63.720
2043	1.207.211	482.418	226.845	-241.458	300.758	63.719
2044	1.245.893	482.419	226.844	-239.458	300.757	63.720
2045	1.277.398	482.419	226.845	-333.332	300.757	63.720
2046	1.335.432	476.382	156.733	-260.154	261.550	0
2047	1.369.537	476.382	156.733	-257.144	261.550	0
2048	1.413.420	476.383	156.733	-254.134	261.551	0
2049	1.458.710	476.382	156.733	-251.124	261.550	0
2050	1.493.764	476.382	156.733	-699.655	261.550	0

10.6.1. 2022-2050 Nüfus Projeksiyonuna Göre Kum İhtiyacı

İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışları göz önünde bulundurularak yıllık kum ihtiyacı tahmin tablosu aşağıdaki gibi hazırlanmıştır.

Tablo 10.12. İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışlarına göre kum ihtiyacı tahminleri

Kum Projeksiyonu - Yıllık Nüfus Artışlarına Göre						
Yıllar	Varsayım 1 (Ton)	Varsayım 2 (Ton)	Varsayım 3 (Ton)	Varsayım 4 (Ton)	Varsayım 5 (Ton)	Varsayım 6 (Ton)
2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	3.533.403,50	2.402.015,00	2.157.457,50	2.560.041,00	2.034.252,00	1.450.608,50
2024	3.646.615,50	2.402.015,00	2.157.463,00	2.560.041,00	2.034.252,00	1.450.603,00
2025	3.757.165,50	2.402.015,00	2.157.457,50	0,00	2.034.252,00	1.450.603,00
2026	3.890.364,50	2.513.170,00	2.038.388,00	1.338.100,50	2.011.779,00	1.245.695,00
2027	4.008.510,00	2.513.170,00	2.038.388,00	1.338.100,50	2.011.779,00	1.245.689,50
2028	4.136.962,50	2.513.170,00	2.038.382,50	1.338.100,50	2.011.779,00	1.245.695,00
2029	4.269.512,50	2.513.170,00	2.038.388,00	1.338.100,50	2.011.779,00	1.245.689,50
2030	4.393.581,50	2.513.170,00	2.038.388,00	0,00	2.011.779,00	1.245.695,00
2031	4.560.259,00	2.595.527,00	1.844.546,00	757.372,00	1.941.929,00	987.200,50
2032	4.693.227,00	2.595.527,00	1.844.551,50	757.372,00	1.941.923,50	987.200,50
2033	4.843.613,50	2.595.521,50	1.844.546,00	757.372,00	1.941.929,00	987.206,00
2034	4.998.812,50	2.595.527,00	1.844.551,50	757.372,00	1.941.923,50	987.200,50
2035	5.137.781,00	2.595.527,00	1.844.546,00	0,00	1.941.929,00	987.200,50
2036	5.345.505,00	2.643.811,50	1.578.549,50	0,00	1.822.711,00	684.557,50
2037	5.494.901,50	2.643.806,00	1.578.549,50	0,00	1.822.705,50	684.557,50
2038	5.670.973,00	2.643.811,50	1.578.549,50	0,00	1.822.711,00	684.557,50
2039	5.852.682,00	2.643.806,00	1.578.549,50	0,00	1.822.705,50	684.557,50
2040	6.008.040,50	2.643.811,50	1.578.549,50	921.096,00	1.822.711,00	684.557,50
2041	6.265.946,50	2.653.304,50	1.247.647,50	0,00	1.654.163,50	350.460,00
2042	6.433.515,00	2.653.304,50	1.247.642,00	0,00	1.654.163,50	350.460,00
2043	6.639.660,50	2.653.299,00	1.247.647,50	0,00	1.654.169,00	350.454,50
2044	6.852.411,50	2.653.304,50	1.247.642,00	0,00	1.654.163,50	350.460,00
2045	7.025.689,00	2.653.304,50	1.247.647,50	0,00	1.654.163,50	350.460,00
2046	7.344.876,00	2.620.101,00	862.031,50	0,00	1.438.525,00	0,00
2047	7.532.453,50	2.620.101,00	862.031,50	0,00	1.438.525,00	0,00
2048	7.773.810,00	2.620.106,50	862.031,50	0,00	1.438.530,50	0,00
2049	8.022.905,00	2.620.101,00	862.031,50	0,00	1.438.525,00	0,00
2050	8.215.702,00	2.620.101,00	862.031,50	0,00	1.438.525,00	0,00

Bu rapor kapsamında elde edilen bilgiler ışığında, İstanbul ili kuvars kumu ve kum-çakıl jeolojik rezervi, tahmini 3,5-20 milyar tonun üzerinde olup, İstanbul yıllık kum üretimi, tahmini 30 milyon tonun üzerindedir.

Yukarıdaki Tablo 10.12’den de görüleceği üzere İstanbul’un yıllık bazda kum ihtiyacı 2050 yılında Varsayım-1’e göre maksimum seviyeye ulaşmış olup (yak. 8,2 milyon ton), İstanbul’un jeolojik rezervi ve yıllık mevcut kum üretimi bu ihtiyacı karşılayabilecek potansiyele sahiptir.

10.6.2. 2022-2050 Nüfus Projeksiyonuna Göre Seramik Kili İhtiyacı

İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışları göz önünde bulundurularak yıllık seramik kili ihtiyacı tahmin tablosu aşağıdaki gibi hazırlanmıştır.

Tablo 10.13. İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışlarına göre seramik kili ihtiyaç tahminleri

Seramik Kili Projeksiyonu - Yıllık Nüfus Artışlarına Göre						
Yıllar	Varsayım 1 (Ton)	Varsayım 2 (Ton)	Varsayım 3 (Ton)	Varsayım 4 (Ton)	Varsayım 5 (Ton)	Varsayım 6 (Ton)
2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	192.731,10	131.019,00	117.679,50	139.638,60	110.959,20	79.124,10
2024	198.906,30	131.019,00	117.679,80	139.638,60	110.959,20	79.123,80
2025	204.936,30	131.019,00	117.679,50	0,00	110.959,20	79.123,80
2026	212.201,70	137.082,00	111.184,80	72.987,30	109.733,40	67.947,00
2027	218.646,00	137.082,00	111.184,80	72.987,30	109.733,40	67.946,70
2028	225.652,50	137.082,00	111.184,50	72.987,30	109.733,40	67.947,00
2029	232.882,50	137.082,00	111.184,80	72.987,30	109.733,40	67.946,70
2030	239.649,90	137.082,00	111.184,80	0,00	109.733,40	67.947,00
2031	248.741,40	141.574,20	100.611,60	41.311,20	105.923,40	53.847,30
2032	255.994,20	141.574,20	100.611,90	41.311,20	105.923,10	53.847,30
2033	264.197,10	141.573,90	100.611,60	41.311,20	105.923,40	53.847,60
2034	272.662,50	141.574,20	100.611,90	41.311,20	105.923,10	53.847,30
2035	280.242,60	141.574,20	100.611,60	0,00	105.923,40	53.847,30
2036	291.573,00	144.207,90	86.102,70	0,00	99.420,60	37.339,50
2037	299.721,90	144.207,60	86.102,70	0,00	99.420,30	37.339,50
2038	309.325,80	144.207,90	86.102,70	0,00	99.420,60	37.339,50
2039	319.237,20	144.207,60	86.102,70	0,00	99.420,30	37.339,50
2040	327.711,30	144.207,90	86.102,70	50.241,60	99.420,60	37.339,50
2041	341.778,90	144.725,70	68.053,50	0,00	90.227,10	19.116,00
2042	350.919,00	144.725,70	68.053,20	0,00	90.227,10	19.116,00
2043	362.163,30	144.725,40	68.053,50	0,00	90.227,40	19.115,70
2044	373.767,90	144.725,70	68.053,20	0,00	90.227,10	19.116,00
2045	383.219,40	144.725,70	68.053,50	0,00	90.227,10	19.116,00
2046	400.629,60	142.914,60	47.019,90	0,00	78.465,00	0,00
2047	410.861,10	142.914,60	47.019,90	0,00	78.465,00	0,00
2048	424.026,00	142.914,90	47.019,90	0,00	78.465,30	0,00
2049	437.613,00	142.914,60	47.019,90	0,00	78.465,00	0,00
2050	448.129,20	142.914,60	47.019,90	0,00	78.465,00	0,00

Bu rapor kapsamında elde edilen bilgiler ışığında, İstanbul ili seramik kili jeolojik rezervi, tahmini 300 milyon ton olup, İstanbul yıllık seramik kili üretimi, tahmini 4 milyon tondur.

Yukarıdaki Tablo 10.13'ten de görüleceği üzere İstanbul'un yıllık bazda seramik kili ihtiyacı 2050 yılında Varsayım-1'e göre maksimum seviyeye ulaşmış olup (yak. 450.000 ton), İstanbul'un jeolojik rezervi ve yıllık mevcut seramik kili üretimi bu ihtiyacı karşılayabilecek potansiyele sahiptir.

10.6.3. 2022-2050 Nüfus Projeksiyonuna Göre Tuğla Kili İhtiyacı

İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışları göz önünde bulundurularak yıllık tuğla kili ihtiyacı tahmin tablosu aşağıdaki gibi hazırlanmıştır.

Tablo 10.14. İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışlarına göre tuğla kili ihtiyaç tahminleri

Tuğla Kili Projeksiyonu - Yıllık Nüfus Artışlarına Göre						
Yıllar	Varsayım 1 (m3)	Varsayım 2 (m3)	Varsayım 3 (m3)	Varsayım 4 (m3)	Varsayım 5 (m3)	Varsayım 6 (m3)
2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	6.103.151,50	4.148.935,00	3.726.517,50	4.421.889,00	3.513.708,00	2.505.596,50
2024	6.298.699,50	4.148.935,00	3.726.527,00	4.421.889,00	3.513.708,00	2.505.587,00
2025	6.489.649,50	4.148.935,00	3.726.517,50	0,00	3.513.708,00	2.505.587,00
2026	6.719.720,50	4.340.930,00	3.520.852,00	2.311.264,50	3.474.891,00	2.151.655,00
2027	6.923.790,00	4.340.930,00	3.520.852,00	2.311.264,50	3.474.891,00	2.151.645,50
2028	7.145.662,50	4.340.930,00	3.520.842,50	2.311.264,50	3.474.891,00	2.151.655,00
2029	7.374.612,50	4.340.930,00	3.520.852,00	2.311.264,50	3.474.891,00	2.151.645,50
2030	7.588.913,50	4.340.930,00	3.520.852,00	0,00	3.474.891,00	2.151.655,00
2031	7.876.811,00	4.483.183,00	3.186.034,00	1.308.188,00	3.354.241,00	1.705.164,50
2032	8.106.483,00	4.483.183,00	3.186.043,50	1.308.188,00	3.354.231,50	1.705.164,50
2033	8.366.241,50	4.483.173,50	3.186.034,00	1.308.188,00	3.354.241,00	1.705.174,00
2034	8.634.312,50	4.483.183,00	3.186.043,50	1.308.188,00	3.354.231,50	1.705.164,50
2035	8.874.349,00	4.483.183,00	3.186.034,00	0,00	3.354.241,00	1.705.164,50
2036	9.233.145,00	4.566.583,50	2.726.585,50	0,00	3.148.319,00	1.182.417,50
2037	9.491.193,50	4.566.574,00	2.726.585,50	0,00	3.148.309,50	1.182.417,50
2038	9.795.317,00	4.566.583,50	2.726.585,50	0,00	3.148.319,00	1.182.417,50
2039	10.109.178,00	4.566.574,00	2.726.585,50	0,00	3.148.309,50	1.182.417,50
2040	10.377.524,50	4.566.583,50	2.726.585,50	1.590.984,00	3.148.319,00	1.182.417,50
2041	10.822.998,50	4.582.980,50	2.155.027,50	0,00	2.857.191,50	605.340,00
2042	11.112.435,00	4.582.980,50	2.155.018,00	0,00	2.857.191,50	605.340,00
2043	11.468.504,50	4.582.971,00	2.155.027,50	0,00	2.857.201,00	605.330,50
2044	11.835.983,50	4.582.980,50	2.155.018,00	0,00	2.857.191,50	605.340,00
2045	12.135.281,00	4.582.980,50	2.155.027,50	0,00	2.857.191,50	605.340,00
2046	12.686.604,00	4.525.629,00	1.488.963,50	0,00	2.484.725,00	0,00
2047	13.010.601,50	4.525.629,00	1.488.963,50	0,00	2.484.725,00	0,00
2048	13.427.490,00	4.525.638,50	1.488.963,50	0,00	2.484.734,50	0,00
2049	13.857.745,00	4.525.629,00	1.488.963,50	0,00	2.484.725,00	0,00
2050	14.190.758,00	4.525.629,00	1.488.963,50	0,00	2.484.725,00	0,00

Bu rapor kapsamında elde edilen bilgiler ışığında, İstanbul ili yıllık tuğla kili üretimi, tahmini 681.000 m3 olup, Türkiye genelinde yıllık tahmini 24,5 milyon m3 tuğla kili üretilmektedir.

Yukarıdaki Tablo 10.14'ten de görüleceği üzere İstanbul'un yıllık bazda seramik kili ihtiyacı 2050 yılında Varsayım-1'e göre maksimum seviyeye ulaşmış olup (yak. 14,2 milyon m3), İstanbul'un yıllık mevcut tuğla kili üretimi bu ihtiyacı karşılayabilecek potansiyele sahiptir değildir.

10.6.4. 2022-2050 Nüfus Projeksiyonuna Göre Kiremit Kili İhtiyacı

İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışları göz önünde bulundurularak yıllık kiremit kili ihtiyacı tahmin tablosu aşağıdaki gibi hazırlanmıştır.

Tablo 10.15. İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışlarına göre kiremit kili ihtiyaç tahminleri

Kiremit Kil Projeksiyonu - Yıllık Nüfus Artışlarına Göre						
Yıllar	Varsayım 1 (Ton)	Varsayım 2 (Ton)	Varsayım 3 (Ton)	Varsayım 4 (Ton)	Varsayım 5 (Ton)	Varsayım 6 (Ton)
2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	242.841,19	165.083,94	148.276,17	175.944,64	139.808,59	99.696,37
2024	250.621,94	165.083,94	148.276,55	175.944,64	139.808,59	99.695,99
2025	258.219,74	165.083,94	148.276,17	0,00	139.808,59	99.695,99
2026	267.374,14	172.723,32	140.092,85	91.964,00	138.264,08	85.613,22
2027	275.493,96	172.723,32	140.092,85	91.964,00	138.264,08	85.612,84
2028	284.322,15	172.723,32	140.092,47	91.964,00	138.264,08	85.613,22
2029	293.431,95	172.723,32	140.092,85	91.964,00	138.264,08	85.612,84
2030	301.958,87	172.723,32	140.092,85	0,00	138.264,08	85.613,22
2031	313.414,16	178.383,49	126.770,62	52.052,11	133.463,48	67.847,60
2032	322.552,69	178.383,49	126.770,99	52.052,11	133.463,11	67.847,60
2033	332.888,35	178.383,11	126.770,62	52.052,11	133.463,48	67.847,98
2034	343.554,75	178.383,49	126.770,99	52.052,11	133.463,11	67.847,60
2035	353.105,68	178.383,49	126.770,62	0,00	133.463,48	67.847,60
2036	367.381,98	181.701,95	108.489,40	0,00	125.269,96	47.047,77
2037	377.649,59	181.701,58	108.489,40	0,00	125.269,58	47.047,77
2038	389.750,51	181.701,95	108.489,40	0,00	125.269,96	47.047,77
2039	402.238,87	181.701,58	108.489,40	0,00	125.269,58	47.047,77
2040	412.916,24	181.701,95	108.489,40	63.304,42	125.269,96	47.047,77
2041	430.641,41	182.354,38	85.747,41	0,00	113.686,15	24.086,16
2042	442.157,94	182.354,38	85.747,03	0,00	113.686,15	24.086,16
2043	456.325,76	182.354,00	85.747,41	0,00	113.686,52	24.085,78
2044	470.947,55	182.354,38	85.747,03	0,00	113.686,15	24.086,16
2045	482.856,44	182.354,38	85.747,41	0,00	113.686,15	24.086,16
2046	504.793,30	180.072,40	59.245,07	0,00	98.865,90	0,00
2047	517.684,99	180.072,40	59.245,07	0,00	98.865,90	0,00
2048	534.272,76	180.072,77	59.245,07	0,00	98.866,28	0,00
2049	551.392,38	180.072,40	59.245,07	0,00	98.865,90	0,00
2050	564.642,79	180.072,40	59.245,07	0,00	98.865,90	0,00

Bu rapor kapsamında elde edilen bilgiler ışığında, İstanbul ili yıllık kiremit kili üretimi, tahmini 1,5 milyon tondur.

Yukarıdaki Tablo 10.15'ten de görüleceği üzere İstanbul'un yıllık bazda kiremit kili ihtiyacı 2050 yılında Varsayım-1'e göre maksimum seviyeye ulaşmış olup (yak. 565.000 ton), İstanbul'un yıllık mevcut kiremit kili üretimi, bu ihtiyacı karşılayabilecek potansiyele sahiptir.

10.6.5. 2022-2050 Nüfus Projeksiyonuna Göre Çimento Kili İhtiyacı

İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışları göz önünde bulundurularak yıllık çimento kili ihtiyacı tahmin tablosu aşağıdaki gibi hazırlanmıştır.

Tablo 10.16. İstanbul için 2022-2050 yılları arası İBB tarafından öngörülen nüfus tahminlerinin yıllık bazda artış ve azalışlarına göre çimento kili ihtiyacı tahminleri

Çimento Kil Projeksiyonu - Yıllık Nüfus Artışlarına Göre						
Yıllar	Varsayım 1 (Ton)	Varsayım 2 (Ton)	Varsayım 3 (Ton)	Varsayım 4 (Ton)	Varsayım 5 (Ton)	Varsayım 6 (Ton)
2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	2.409.138,75	1.637.737,50	1.470.993,75	1.745.482,50	1.386.990,00	989.051,25
2024	2.486.328,75	1.637.737,50	1.470.997,50	1.745.482,50	1.386.990,00	989.047,50
2025	2.561.703,75	1.637.737,50	1.470.993,75	0,00	1.386.990,00	989.047,50
2026	2.652.521,25	1.713.525,00	1.389.810,00	912.341,25	1.371.667,50	849.337,50
2027	2.733.075,00	1.713.525,00	1.389.810,00	912.341,25	1.371.667,50	849.333,75
2028	2.820.656,25	1.713.525,00	1.389.806,25	912.341,25	1.371.667,50	849.337,50
2029	2.911.031,25	1.713.525,00	1.389.810,00	912.341,25	1.371.667,50	849.333,75
2030	2.995.623,75	1.713.525,00	1.389.810,00	0,00	1.371.667,50	849.337,50
2031	3.109.267,50	1.769.677,50	1.257.645,00	516.390,00	1.324.042,50	673.091,25
2032	3.199.927,50	1.769.677,50	1.257.648,75	516.390,00	1.324.038,75	673.091,25
2033	3.302.463,75	1.769.673,75	1.257.645,00	516.390,00	1.324.042,50	673.095,00
2034	3.408.281,25	1.769.677,50	1.257.648,75	516.390,00	1.324.038,75	673.091,25
2035	3.503.032,50	1.769.677,50	1.257.645,00	0,00	1.324.042,50	673.091,25
2036	3.644.662,50	1.802.598,75	1.076.283,75	0,00	1.242.757,50	466.743,75
2037	3.746.523,75	1.802.595,00	1.076.283,75	0,00	1.242.753,75	466.743,75
2038	3.866.572,50	1.802.598,75	1.076.283,75	0,00	1.242.757,50	466.743,75
2039	3.990.465,00	1.802.595,00	1.076.283,75	0,00	1.242.753,75	466.743,75
2040	4.096.391,25	1.802.598,75	1.076.283,75	628.020,00	1.242.757,50	466.743,75
2041	4.272.236,25	1.809.071,25	850.668,75	0,00	1.127.838,75	238.950,00
2042	4.386.487,50	1.809.071,25	850.665,00	0,00	1.127.838,75	238.950,00
2043	4.527.041,25	1.809.067,50	850.668,75	0,00	1.127.842,50	238.946,25
2044	4.672.098,75	1.809.071,25	850.665,00	0,00	1.127.838,75	238.950,00
2045	4.790.242,50	1.809.071,25	850.668,75	0,00	1.127.838,75	238.950,00
2046	5.007.870,00	1.786.432,50	587.748,75	0,00	980.812,50	0,00
2047	5.135.763,75	1.786.432,50	587.748,75	0,00	980.812,50	0,00
2048	5.300.325,00	1.786.436,25	587.748,75	0,00	980.816,25	0,00
2049	5.470.162,50	1.786.432,50	587.748,75	0,00	980.812,50	0,00
2050	5.601.615,00	1.786.432,50	587.748,75	0,00	980.812,50	0,00

Bu rapor kapsamında elde edilen bilgiler ışığında, İstanbul ili yıllık çimento kili üretimi, tahmini 300.000 ton olup, Türkiye genelinde yıllık tahmini 72,3 milyon ton çimento kili üretilmektedir.

Yukarıdaki Tablo 10.16'dan da görüleceği üzere İstanbul'un yıllık bazda çimento kili ihtiyacı 2050 yılında Varsayım-1'e göre maksimum seviyeye ulaşmış olup (yak. 5,6 milyon ton), İstanbul'un yıllık mevcut kiremit kili üretimi, bu ihtiyacı karşılayabilecek potansiyele sahip değildir.

11. OLASI İSTANBUL DEPREMİ SONRASI VE KENTSEL DÖNÜŞÜMDEN AÇIĞA ÇIKABİLECEK MALZEMENİN GERİ DÖNÜŞÜM MALZEME ÖZELLİKLERİ VE DEĞERLENDİRME OLANAKLARI

İstanbul’da toplam ve riskli yapı / bina ile riskli bağımsız birim / daire sayıları önceki bölümde geniş çerçevede açıklanmıştı. İstanbul’daki toplam bina, bağımsız birim sayıları ile riskli bina ve riskli bağımsız birim sayılarında kısmen farklılıklar bulunmaktadır ve bu nedenle İstanbul’da dönüştürülecek bina sayısını 100.000 kabul edip bazı hesaplar yapılmasının doğru olacağı düşünülmüştü. Bu nedenle, İstanbul’da yapı dönüşümüne karşılık gelen riskli alan, yıkıntı malzemesi ve temel kazı miktarları da bu birim bazında ele alınmıştır.

11.1. İSTANBUL’DA RİSKLİ YAPI / BİNA VE BAĞIMSIZ BİRİM / DAİRE DÖNÜŞÜMÜNE KARŞILIK GELEN RİSKLİ ALAN, YIKINTI MALZEMESİ VE TEMEL KAZI MİKTARLARI

İstanbul’ da 100.000 bina yıkıldığında (dönüştürüldüğünde), yaklaşık 1.000.000 bağımsız birim (daire) dönüştürülmüş olacağı öngörülürse, baz alınan birim miktarlardan hareketle yıkıntı malzemesi (ton) ve temel kazısı hacmi (m^3) değerleri olarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır (**Tablo 11.1**).

- Bağımsız birim alanı ortalamasını 100 m^2 kabul edersek 100.000.000 m^2 riskli alan söz konusudur.
- Bina-inşaat yıkımlarında m^2 başına ortaya 1,2 ton yıkıntı malzemesi çıkmaktadır. Dolayısıyla, İstanbul’da 1 milyon bağımsız birim yıkımından 1,2 ton x 100.000.000 m^2 = 120.000.000 ton yıkıntı malzemesi çıkacaktır.
- 100.000 bina yıkıldığında ve yeniden yapıldığında ortaya önemli bir temel kazısı miktarı çıkacaktır. Her bina için ortalama 3 m kazı derinliği olacağı ve her bina için ortalama 200 m^2 kazı alanı kabul edersek (esasen kazı alanı bina alanının 1,3 katıdır) ve ortalama 3 m kalınlıkta temel kazısı yapılacağı varsayılırsa öngörülen temel kazısı miktarı yaklaşık 60.000.000 m^3 tür.

Tablo 11.1. İstanbul’da yıkılan bina sayısını 100.000 ve yıkılan bağımsız birim sayısını 1.000.000 kabul ettiğimizde (ve riskli bina sayısını 374.000, bağımsız birim sayısını 3.740.000 kabul ettiğimizde) öngörülen riskli alan, yıkıntı malzemesi ve temel kazı hacmi değerleri.

Yıkılan bina (adet)	100.000	374.000
Yıkılan bağımsız birim (adet)	1.000.000	3.740.000
Riskli alan (m ²)	100.000.000	374.000.000
Yıkıntı malzemesi (ton)	120.000.000	448.800.000
Temel kazısı hacmi (m ³)	60.000.000	224.400.000

İstanbul’da 1 milyon bağımsız birim yıkımından 120 milyon ton yıkıntı malzemesi çıkacağı düşünülürse; bu miktar 2023 Kahramanmaraş merkezli depremde oluşan atık miktarının yaklaşık üçte biridir (**Tablo 11.2**) (Doğdu ve Alkan, 2023). Esasen Kahramanmaraş depremi sonucu ortaya çıkan atık dünyadaki deprem sonrası oluşan atıklar arasında en yüksek olanıdır (**Tablo 11.2**). Kahramanmaraş depreminde etkilenen insan sayısı yaklaşık 13 milyondur ve ortaya çıkan atık miktarı 465 milyon tondur. 1999 Marmara/Kocaeli-Gölcük depreminde ise etkilenen insan sayısı 16 milyon olmasına karşın deprem sonrası ortaya çıkan atık miktarı 13 milyon tondur. Benzer olarak 1995 Kobe (Japonya) depreminde de 25 milyon etkilenmiş ve 15 milyon ton atık ortaya çıkmıştır.

Tablo 11.2. Dünyada meydana gelen depremlerden etkilenen insan sayısı ve oluşan ortalama atık miktarı (ton) (Doğdu ve Alkan, 2023).

Deprem Adı	Deprem Yılı	Etkilenen İnsan sayısı (milyon)	Deprem Sonucu Oluşan Ortalama Atık Miktarı (ton)
ABD-Los Angeles, CA The Northridge	1994	0.30	2.000.000
Japonya-Kobe, Büyük HansinAwaji	1995	25	15.000.000
Türkiye-Marmara	1999	16	13.000.000
Çin-Siçuan	2008	45	375.000.000
İtalya-L’Aquila	2009	0.25	2.000.000
Haiti	2010	20	52.000.000
Mexico City	2017	8	237.261,50
Türkiye-Kahramanmaraş	2023	13	465.000.000

Diğer taraftan, İstanbul’da olası deprem sonrası en kötü senaryo sonucu 374.000 binanın yıkılması (deprem göçüğü veya deprem sonrası yıkma) ile yaklaşık 450 milyon ton yıkıntı

malzemesi ve 225 milyon ton temel kazı malzemesinin ortaya çıkması öngörülebilir (**Tablo 11.1**) (En Olumuz Senaryo; İstanbul İli Olası Deprem Kayıp Tahminlerinin Güncellenmesi Projesi, 2019). Bu değerler Kahramanmaraş merkezli 2023 yılı depreminin 11 il toplamı yıkıntı malzemesi miktarı kadar bir büyüklük olmaktadır.

11.2. İSTANBUL’DA KENTSEL DÖNÜŞÜM VEYA OLASI DEPREM SONRASI OLUŞACAK YIKINTI MALZEMESİNİN KARAKTERİ VE DEĞERLENDİRİLME OLANAĞI

İstanbul’da kentsel dönüşüm sürecinde veya olası deprem sonrası ortaya çıkacak yıkıntı atığının türlerini betonarme atık, hurda demir atığı, toprak ve taş karışımı, mineral atıkları ve diğerleri şeklinde düşünebiliriz.

İnşaat ve yıkıntı atıkları içerisinde inert, tehlikesiz ve tehlikeli atıklar gibi farklı özellikler taşıyan atıklar içerebilmesi nedeniyle karışık atık olarak tanımlanmakta (European Commission, 2008). İnşaat yıkıntı atıkları başta beton olmak üzere, kum, çakıl, tuğlalar, seramik, doğal kayalar, moloz, asfalt, tahta, çeşitli metaller, cam, floresan lamba, plastik, halı parçaları, yalıtım malzemeleri vb. ile insan sağlığına zararlı bazı maddeleri (asbest, kurşun vb.) içerebilmektedir (Temelli ve diğ., 2023). İnşaat ve yıkıntı atıklarında asbest ve polivinil klorür (PVC) gibi bazı zararlı malzemelerin ayrıştırılması önemlidir.

Ramos ve Marthino (2023) tarafından, inşaat ve yıkıntı atıkları kütleli olarak şu şekilde sınıflandırılmıştır:

- TEHLİKELİ ATIKLAR (Asbestli İnşaat Malzemeleri ve Kontamine Toprak-Taş Karışımlar): %1,5
- TOPRAK VE TAŞLARDAN OLUŞAN ATIKLAR: %16,8
- BİTÜMLÜ KARIŞIMLAR VE AHŞAP ATIKLAR: %22,4
- MİNERAL FRAKSİYON (Geri Dönüşüm Potansiyeline Sahip Beton, Tuğla, Kiremit ve Seramik Karışımları): %59,3.

İnşaat ve yıkıntı atıklarından elde edilen beton atıkları yol kaplama malzemesi ve temel dolgu malzemesi olarak, kaldırım ve parke taşı üretiminde, zemin iyileştirmede, hazır beton üretiminde agrega olarak ve çimento üretiminde klinker hammaddesi olarak

kullanılabilmektedirler (Temelli ve diğ., 2023 ve oradaki referanslar). Mineral Fraksiyon Atıkları çimento sektöründe hammadde olarak kullanılabilecek atık türleridir. Hurda demir atıklar geri dönüştürülebilir atık türüdürler ve demir-çelik fabrikalarında yeniden ürün haline getirilebilirler.

Kahramanmaraş depremi (2023) sonrasında depremten etkilenen 11 il (Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye, Şanlıurfa) toplamı olarak inşaat ve yıkıntı atığı türlerinin dağılımını inceleyen Temelli ve diğ. (2023)' e göre, Kahramanmaraş depremi sonrasında ortaya çıkan inşaat atıklarında mineral fraksiyon atıkları, betonarme atıkları, bitümlü karışımlar ve ahşap atıklar ile toprak ve taş karışımı atıklar en yüksek miktarlardaki türlerdir. Tehlikeli malzeme miktarı toplam atık içinde düşük bir orandadır. Çalışmacılara göre, Kahramanmaraş depremi sonrası ortaya çıkan toplam atıklarının türleri ve miktarları depremten etkilenen tek tek iller bazında da benzer oranlardadır.

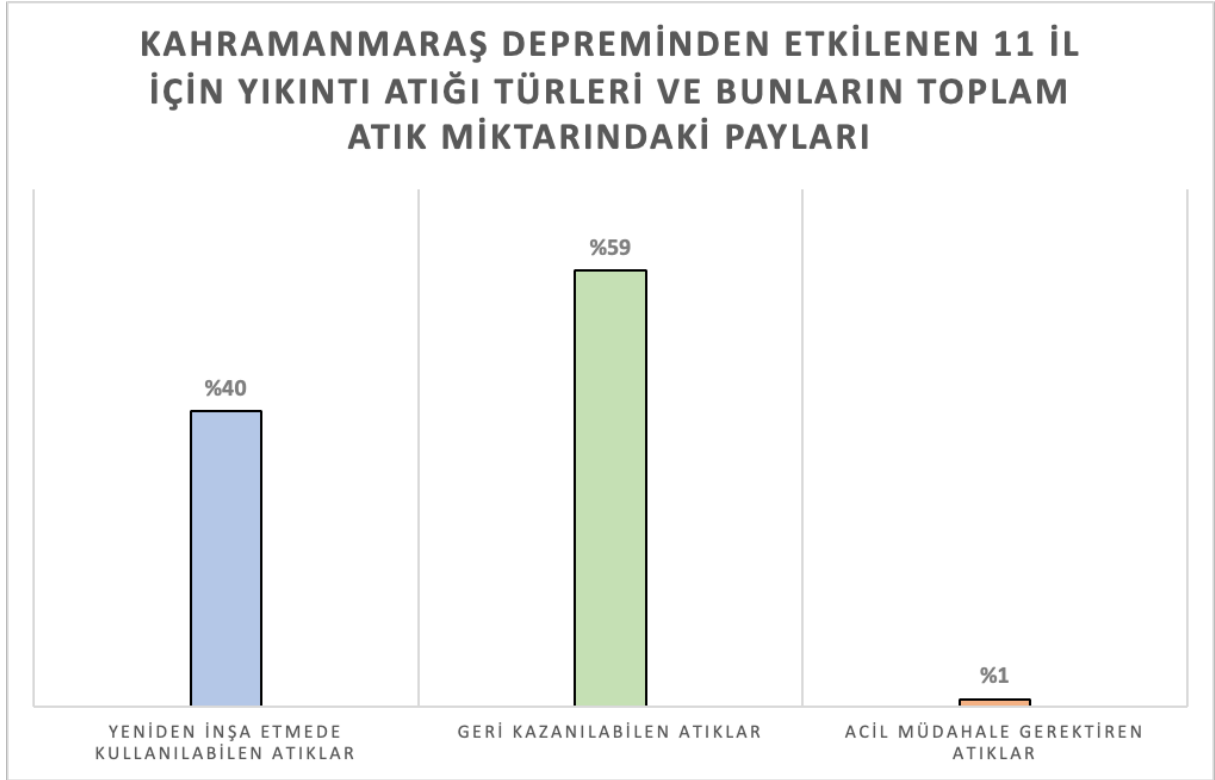
Özet olarak; Kahramanmaraş depremten etkilenen 11 il için yıkıntı atığı türleri ve bunların toplam atık miktarındaki payları yaklaşık değerler olarak aşağıdaki gibi verilebilir. Bu oranlama **Şekil 11.1'** de ayrıca gösterilmiştir. Bu gruplamaya göre, tehlikeli madde içerikli atıklar haricinde inşaat ve yıkıntı atıklarının büyük bir çoğunluğunun değerlendirilmesi ve yeniden kullanılması olası görülmektedir.

1- ACİL MÜDAHALE GEREKTİREN ATIKLAR: %1.

2- GERİ KAZANILABİLEN ATIKLAR: %59.

3- YENİDEN İNŞA ETMEDE KULLANILABİLEN ATIKLAR: %40.

Olası İstanbul depremi sonrası yıkıntı atıkları için veya kentsel dönüşüm süreçlerindeki inşaat atıkları için benzer sonuçlar öngörülebilir. Olası İstanbul depremi veya kentsel dönüşümde ortaya çıkacak atıklarının büyük oranı yeniden kullanılabilir. **Şekil 11.1'** de verilen oranları İstanbul İli için uyguladığımızda **Tablo 11.4'** deki veriler elde edilmiştir. Yıkıntı malzeme türlerinden hurda demir (yaklaşık 1,2 milyon ton ile en yakın demir-çelik fabrikasında, mineral fraksiyon (yaklaşık 70 milyon ton) ise ile yakın olan çimento fabrikalarında değerlendirilebilecektir.



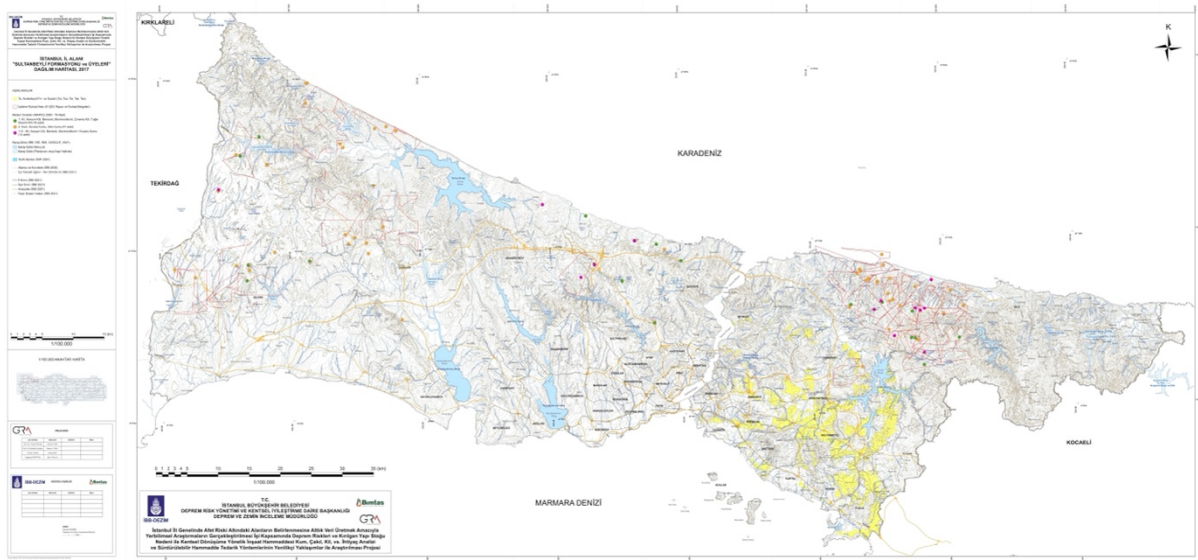
Şekil 11.1. Kahramanmaraş depreminden etkilenen 11 il için yıkıntı atığı türleri ve bunların toplam atık miktarındaki payları.

Tablo 11.4. İstanbul’da yıkılan bina sayısını 100.000 ve yıkılan bağımsız birim sayısını 1.000.000 kabul ettiğimizde (ve yıkılan bina sayısını 374.000, yıkılan bağımsız birim sayısını 3.740.000 kabul ettiğimizde) yıkıntı inşaat malzemesinin türlerine göre yaklaşık değerleri.

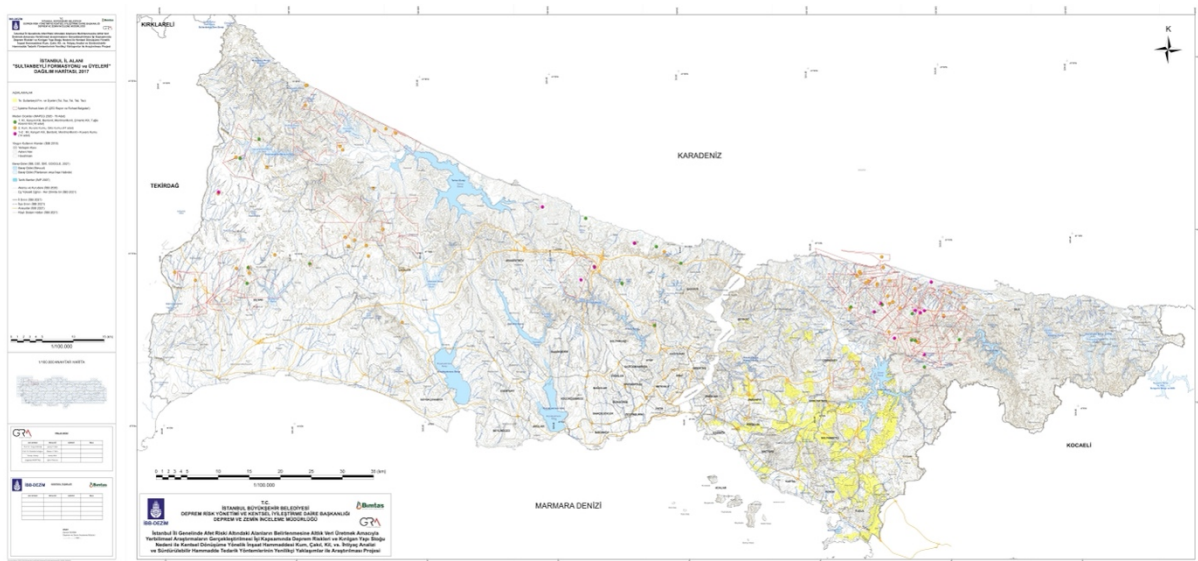
Yıkılan bina (adet)	100.000	374.000
Yıkılan bağımsız birim (adet)	1.000.000	3.740.000
Yıkıntı malzemesi (ton)	120.000.000	448.800.000
Yeniden inşa etmede kullanılabilen atıklar (ton)	48.000.000	179.520.00
Geri kazanılabilen atıklar (ton)	70.800.000	264.792.000
Acil müdahale gerektiren atıklar (ton)	1.200.000	4.488.000

12. İSTANBUL İLİ, MEVCUT VE POTANSİYEL KİL, KUM-ÇAKIL HAMMADDE KAYNAKLARININ GÖSTERİLDİĞİ 1/100.000 ÖLÇEKLİ JEOLOJİ HARİTASI

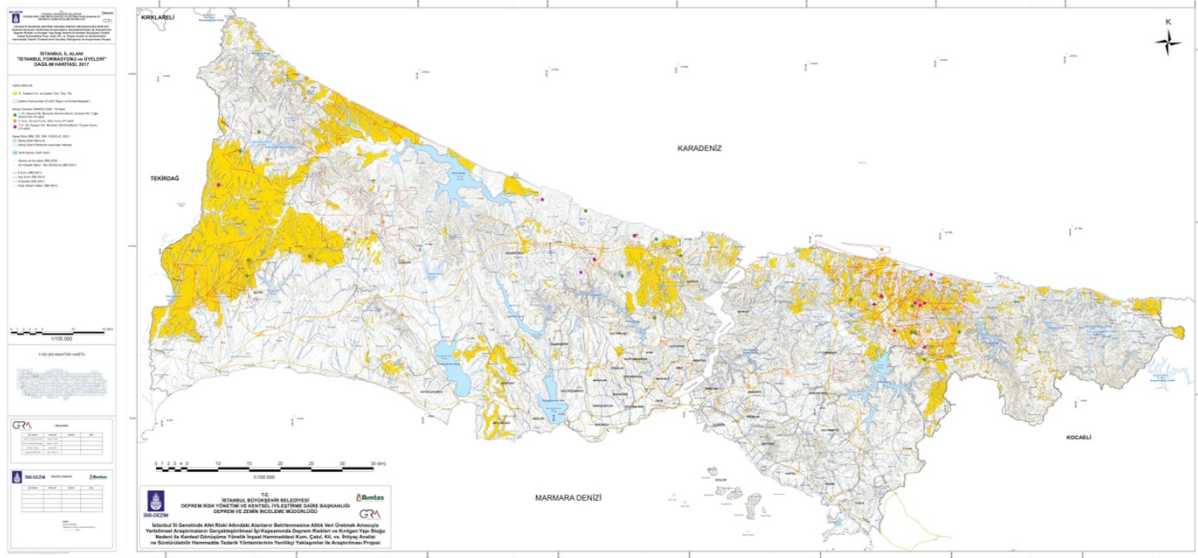
İstanbul ili, mevcut ve potansiyel kil, kum-çakıl hammadde kaynaklarının gösterildiği 1/100.000 ölçekli jeoloji haritaları Şekil 12.1, Şekil 12.2, Şekil 12.3, Şekil 12.4, Şekil 12.5, Şekil 12.6, Şekil 12.7 ve Şekil 12.8,'de verilmiş ve ayrıca proje ekinde CD olarak (Tüm Veri Tabanı kapsamında) sunulmuştur.



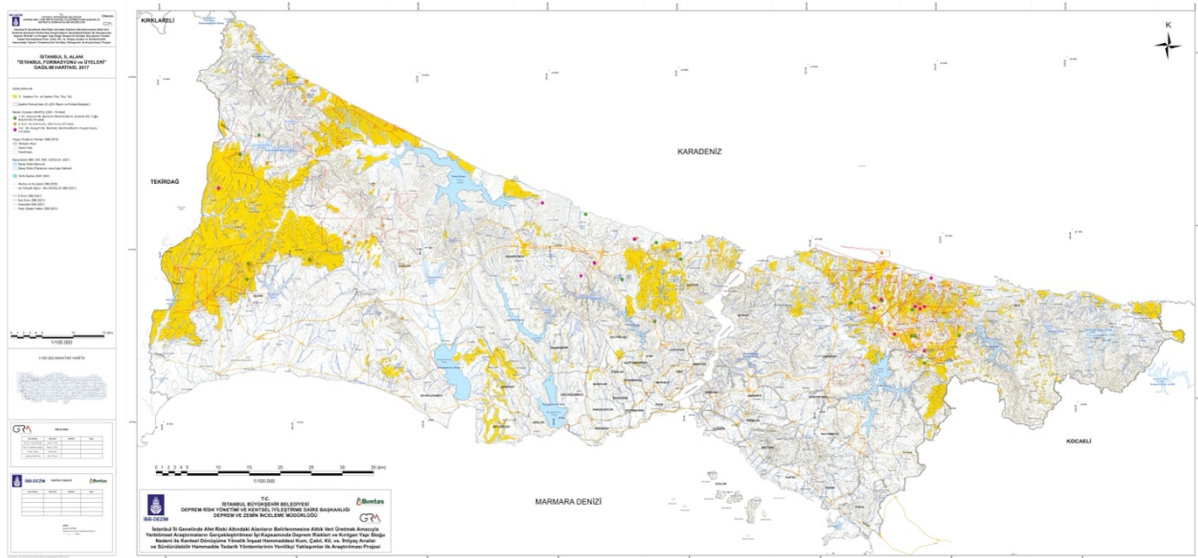
Şekil 12.1. 1/100.000 ölçekli, İstanbul il alanı Sultanbeyli formasyonu ve üyeleri dağılım haritası, 2017., Doğal Durum



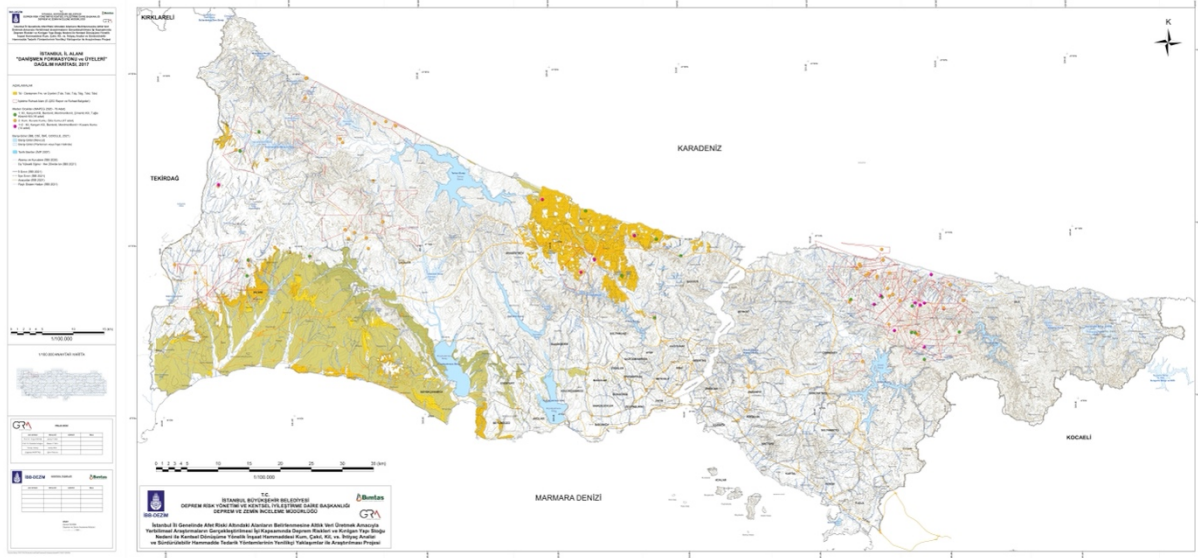
Şekil 12.2. 1/100.000 ölçekli, İstanbul il alanı Sultanbeyli formasyonu ve üyeleri dağılım haritası, 2017., Güncel Durum



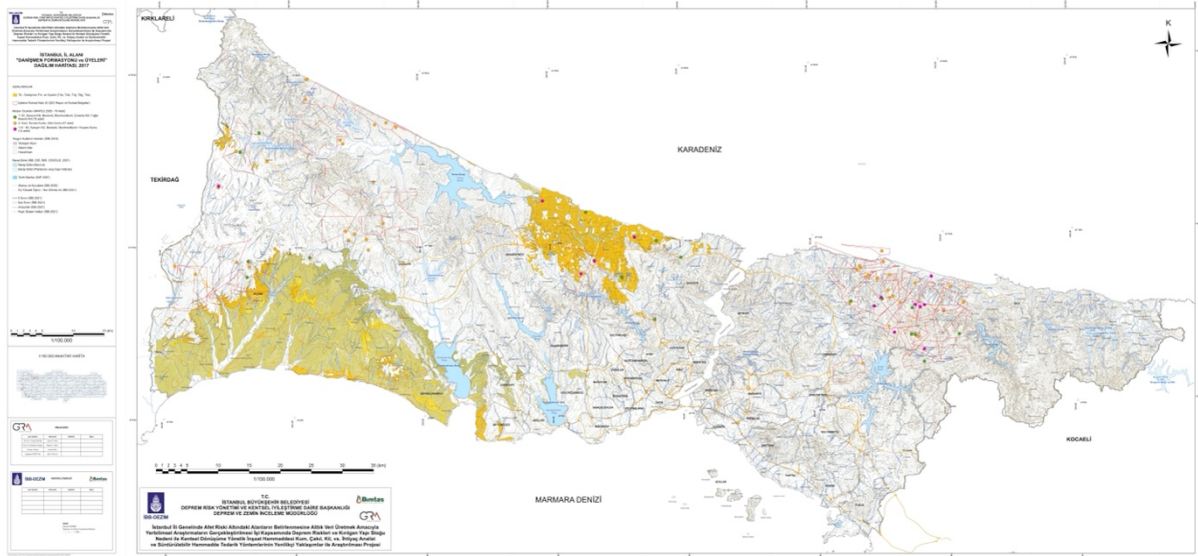
Şekil 12.3. 1/100.000 ölçekli, İstanbul il alanı İstanbul formasyonu ve üyeleri dağılım haritası, 2017., Doğal Durum



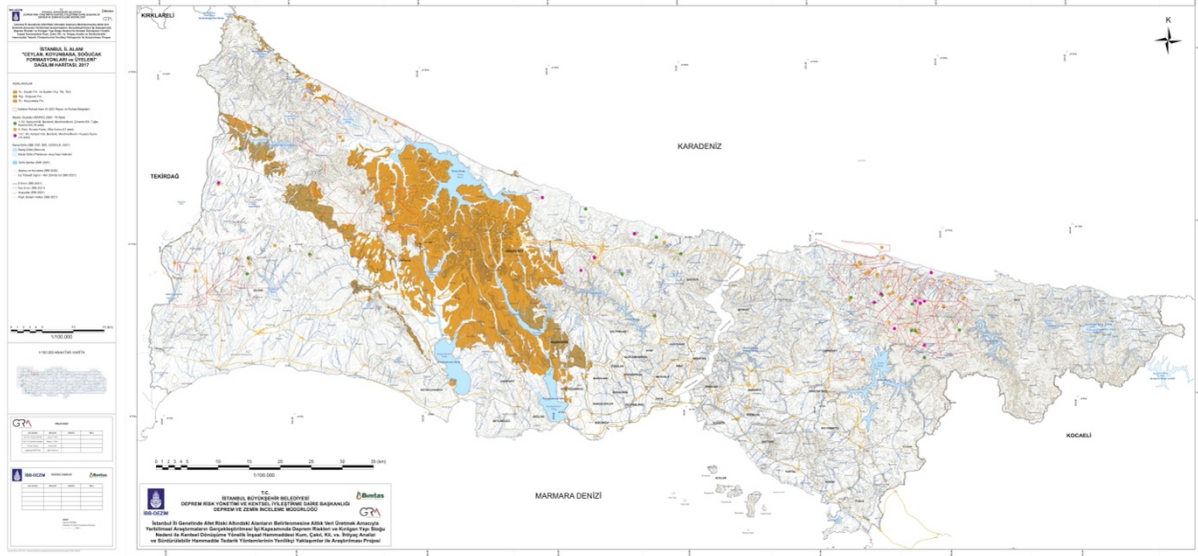
Şekil 12.4. 1/100.000 ölçekli, İstanbul il alanı İstanbul formasyonu ve üyeleri dağılım haritası, 2017., Güncel Durum



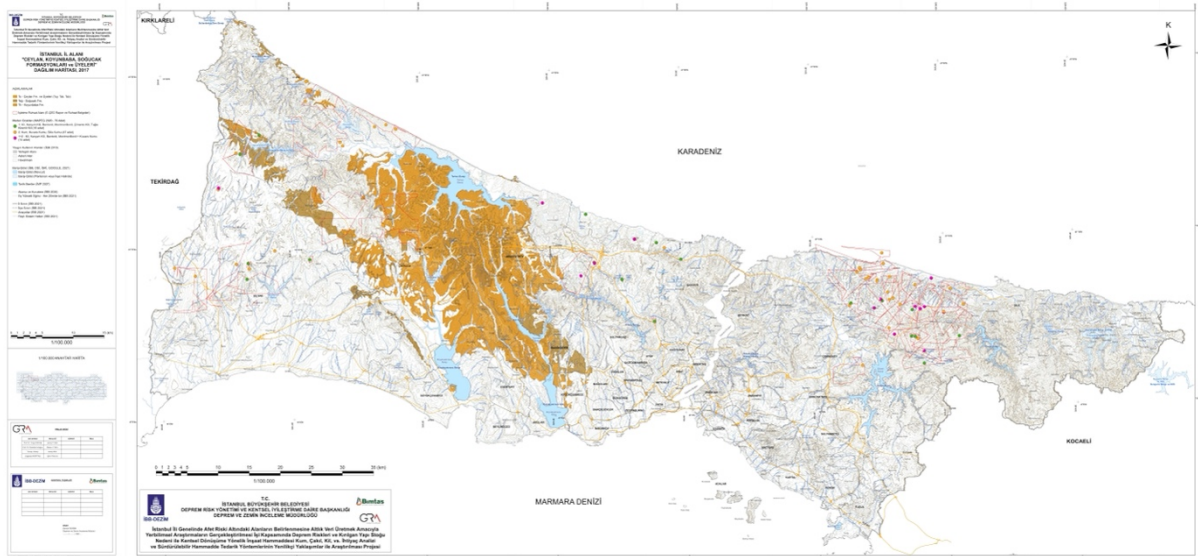
Şekil 12.5. 1/100.000 ölçekli, İstanbul il alanı Danışmen formasyonu ve üyeleri dağılım haritası, 2017., Doğu Durum



Şekil 12.6. 1/100.000 ölçekli, İstanbul il alanı Danışmen formasyonu ve üyeleri dağılım haritası, 2017., Güncel Durum



Şekil 12.7. 1/100.000 ölçekli, İstanbul il alanı Ceylan, Koyunbaba, Soğucak formasyonları ve üyeleri dağılım haritası, 2017., Doğal Durum



Şekil 12.8. 1/100.000 ölçekli, İstanbul il alanı Ceylan, Koyunbaba, Soğucak formasyonları ve üyeleri dağılım haritası, 2017., Güncel Durum

13. TÜM VERİ TABANI

Bu proje çalışmasında elde edilen tüm veriler CBS’ne aktarılmıştır. Tüm veri tabanı CD olarak proje ekinde sunulmuştur.

14. SONUÇLAR VE DEĞERLEDİRME

Bu çalışmada, “*İstanbul’un deprem riskleri ve kırılğan yapı stoku nedeni ile kentsel dönüşüme yönelik inşaat hammaddesi (kum, çakıl, kil) ihtiyaç analizi ve sürdürülebilir hammadde tedarik yöntemlerinin yenilikçi yaklaşımlar ile araştırılması*” projesi kapsamında İstanbul’un kil, kum-çakıl hammaddelerinin güncel ve potansiyel durumları ele alınmıştır. Çalışmada değerlendirilen veriler hammadde sahalarında ve kil, kum ocaklarında gerçekleştirilen çalışmalar ile üretici madencilik firmalarından elde edilen bilgi formları, ayrıca yetkililerle yapılan sözlü görüşmeler sonucu belirlenmiştir.

Bu proje kapsamında; İstanbul’daki kil ve kum madenlerinin durumu projenin önceki döneminde tamamlanan Envanter Raporunda (Ağustos, 2022) açıklanmıştı. Buna göre, il sınırları içinde kil hammaddesi olarak; çimento kili, tuğla kili ve seramik kili üretimi yapılmaktadır, kum-çakıl hammaddesi olarak da döküm kumu, cam kumu, inşaat kumu (alt kullanım gruplarını da içerir), seramik kumu, kimya (yapıştırıcı) sektörü kumu üretimi yapılmaktadır. Şile-Beykoz ve Eyüpsultan-Arnavutköy (Ağaçlı-Yeniköy) Bölgeleri’ndeki ocaklardan kil, kuvars kumu ve kum-çakıl üretilmektedir. Ağaçlı-Yeniköy Alanı’ndaki kil ve kum oluşumlarının çok büyük bir kısmı İstanbul Hava Limanı ile onun koruma bölgesinde kalmaktadır. Çatalca’ya İlçesi’nde Kabakça-İhsaniye ve Podima mevkiilerindeki ocaklardan kuvars kumu, Ormanlı mevkiinden kum-çakıl üretimi yapılmaktadır. Silivri ilçesi sınırları içinde kum-çakıl üretilmektedir. Silivri-Büyükkılıçlı köyü yakınlarındaki bentonit ocağında işletme faaliyetleri durdurulmuştur.

İstanbul’da ülkemizin çok önemli kil ve kuvars kumu yatakları bulunur. İstanbul’da kil ve kum grubu maden türlerini kapsayan 79 adet maden ruhsatı bulunmaktadır. Sadece kil grubu ruhsatlar 18 adet, sadece kum grubu ruhsatlar 47 adettir. Hem kil hem de kum grubu maden türü içeren ruhsatlar ise 14 adettir. Ruhsatlarda adı geçen kil grubu maden türleri kil, bentonit, montmorillonit, karışım kili, çimento kili ve tuğla-kiremit kilidir, kum grubu maden türleri ise kum, kuvars kumu ve silis kumudur. Bu maden türleri bazı ruhsatlarda linyit, manganez ve alüminyum maden türleri ile birliktedir. Ruhsatların ilçelere göre dağılımı Tablo 14.1’ de verilmiştir.

Tablo 14.1. İstanbul İli kil ve kum maden ruhsatlarının İstanbul ilçeleri bazındaki dağılımları.

İLÇE	KUM	KUM+KİL	KİL	(KUM) + (KUM+KİL) + (KİL)
BEYKOZ	2	-	1	3
ÇATALCA	19	2	3	24
EYÜPSULTAN	1	3	3	7
KÂĞITHANE	-	-	1	1
SARIYER	-	-	2	2
SİLİVRİ	5	-	2	7
ŞİLE	19	9	6	34
ÜMRANİYE	1	-	-	1
İSTANBUL	47	14	18	79

İstanbul il sınırları içinde, kil grubu olarak; çimento kili, tuğla kili, refrakter kil ve seramik kili üretimi yapılmaktadır. Çimento kili Mahya Şisti'nden (Triyas), tuğla kili Danişmen Formasyonu'na ait Güngören ve Ağacli Üyeleri'nden, refrakter ve seramik kili İstanbul Formasyonu'ndan sağlanmaktadır. Gerek Ağacli ve gerekse Şile Havzası'nda açığa çıkan ve işletilen seramik killeri Oligo-Miyosen yaşlı istif içinde bulunmakta ve birbirilerinin yanıl uzantısı şeklindedir. Ayrıca, güncel olarak üretilmeyen, ancak yakın geçmişte üretilen bentonit yatakları ise Silivri Bölgesi'nde (Büyükklıçlı), Danişmen Formasyonu'nun Çantaköy Üyesi içinde yer almaktadır. Kum üretimi kapsamında ise Çatalca İlçe sınırları içinde, Eosen-Koyunbaba Formasyonu'ndan kuvars kumu üretimi yapılmaktadır. Silivri'den başlayıp Kuzeydeki Karadeniz kıyı koridoruna (Çatalca) kadar uzanan, silis kökenli kum-çakıl karışımından meydana gelen ve kalınlığı 20-60 m arasında değişen istif ise İstanbul Formasyonu'nun Kırac Üyesi'ne aittir ve içinde çok sayıda kum-çakıl ocağı bulunmaktadır.

Bu proje çalışmasında, İstanbul'da bulunan kil, kum-çakıl hammaddeleri dört bölgede ele alınmıştır. Bunlar; 1- Çatalca Bölgesi, 2- Eyüpsultan-Arnautköy Bölgesi, 3- Silivri Bölgesi ve 4- Şile-Beykoz Bölgesi'dir.

Çatalca Bölgesi: İstanbul kuzeybatısında, Çatalca İlçe sınırları içinde (Yalıköy, Ormanköy, Karacaköy, Binkılıç, İhsaniye, Kabakça) kum ocakları bulunur. Bunların, Eosen-Koyunbaba Formasyonu içinde olanları yüksek silis içeriklidir, altı ocakta kuvars kumu üretimi yapılmaktadır. Çatalca Bölgesi'ndeki ocaklardan üretilen kuvars kumunun verildiği sektörler (satış/kullanım alanları) şu şekildedir: Cam, seramik, kimya fabrikaları, yapı kimyasalları, deterjan, çimento fabrikaları, kumlama-aşındırıcı. Bölgede, Miyosen yaşlı İstanbul

Formasyonu-Kıraç Üyesi içindeki kum ocaklarından da başlıca inşaat kumu üretilmektedir. Karacaköy çevresinde dört ocakta kum-çakıl üretimi yapılmaktadır ve tüvanan kum yıkama-eleme sonrası inşaat sektöründe beton agregası olarak kullanılmaktadır. Bölgede yakın zaman kadar üretim yapılmış, ancak güncel olarak faaliyette olmayan ve uzun zamandır terkedilmiş durumda da olan ocaklar da bulunmaktadır. Çatalca Bölgesi'nde, kuvars kumu üreten firmalardan yapılan kuvars kumu üretiminin günde 600-3000 ton olduğu anlaşılmıştır. Mevsimsel şartlar göz önüne alındığında, yaklaşık-ortalama yıllık üretim ocak bazında 150-800 bin ton arasındadır. Bölgeden yapılan kuvars kumu toplam üretimi muhtemelen 2,5 milyon ton/yıl mertebesinde dir. Çatalca Bölgesi'nde 300 milyon ton jeolojik kum rezervi (kuvars kumu, kum-çakıl) bulunmaktadır.

Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi: Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi'ndeki jeolojik kil ve kum rezervlerinin yüksek olabileceği ön görülebilir. Karaburun-Yeniköy-Akpınar arasındaki bölgede kum-çakıl oluşumları için 1 milyar ton jeolojik rezerv açıklanmıştır ve yayılımın büyük kesiminde kumlu düzeyin altında 10 m'den fazla kalınlıkta kil düzeyi bulunur (Bargu ve Sakıncı, 1992). Bu çalışmada Eyüpsultan-Arnavutköy Bölgesi için 1 milyar ton kum ve 100 milyon ton tahmini kil rezervleri kabul edilmiştir. İstanbul Batı Yakası kuzeyindeki Akpınar-Ağaçlı-Çiftalan-Yeniköy Bölgesi'nde güncel olarak çalışmakta olan 6 ocak bulunmaktadır. Oligosen-Miyosen serinin üst seviyesini oluşturan ve zaman zaman killi ile yanal geçiş gösteren kum oluşumları işleminden geçirilerek kentin kum gereksinimini karşılamaktadır. Kil oluşumları seramik kili ya da tuğla kili olarak kullanılmaktadır. Ağaçlı-Yeniköy kesimindeki kum-kil oluşumlarının bir kısmı İstanbul Hava Limanı ile onun koruma bölgesinde kalmıştır. Ocaklar genelinde en az 5 milyon ton/yıl kum üretimi ve 1 milyon ton/yıl kil üretimi gerçekleşmektedir. Bölge kumu büyük oranda İstanbul'un her iki yakasındaki beton santrallerine verilmektedir. Kil ise yurt içi ve yurt dışı seramik sektörlerine verilmektedir. İhracat yapılan ülkelerin başında İspanya, İtalya ve Yunanistan gelmektedir. Bölgede kömür altı kili olarak bilinen yeşil kil ise çöp deponi alanlarında geçirimsiz şilte olarak kullanılabilir. Bölgede, Işıklar alanındaki bir ocakta üretilen kil, killi kum, kumlu kil seviyeleri ise tuğla-kiremit üretiminde kullanılmaktadır.

Silivri Bölgesi: İstanbul İli batı yakasının beton agregası ihtiyacının karşılandığı, çok sayıda kum-çakıl ocağı bulunan bir bölgedir. Silivri Bölgesi'ndeki çok büyük kum-çakıl rezervinin uzun yıllar inşaat sektörünün can damarı olacağı ön görülebilir. Bölgeden >18 milyar m³ üzerinde jeolojik rezerv ve ocaklar bölgesinde 1 milyar m³ üzerinde muhtemel rezerv

açıklanmıştır (BİMTAŞ, 2007; İBB, 2017; Erdoğan ve diğ., 1999). Ayrıca, Silivri kuzeyinde 20 milyon ton bentonit rezervi rapor edilmiştir (İBB, 2017). Silivri Bölgesi'nde (Çatalca-Bekirli Alanı da dahil) İstanbul Formasyonu-Kıraç Üyesi içinden kum-çakıl üretilen ve güncel olarak faaliyette olan ocak sayısı 15 tir. Güncel durumda, bölgede faaliyette olmayan ocaklar da bulunmaktadır. Silivri Bölgesi'nde ocak bazında 250 bin ile 1 milyon ton/yıl arasında kum (+çakıl) üretimi yapılmaktadır. Genelde, yılda 10 ay üretim yapılabilir. Bölgeden yapılan yıllık üretimin 10 milyon ton üzerinde olduğu ifade edilebilir. Bölgedeki üretim hemen tümüyle inşaat sektörüne hitap eder ve beton santrallerinin agrega girdisini karşılamaktadır. Tüm üreticilerin yıkama-eleme tesisi vardır. Kum (+çakıl) satışı hemen tümüyle yıkanmış-elemenmiş kum şeklindedir. Nadiren tüvanan kum satışı yapılmaktadır. Bölgedeki ocaklarda kum üretimi sürecinde atıl duruma düşen, havuzlarda toplanan ince malzemesi bentonitik karakterdedir.

Şile-Beykoz Bölgesi: Bazıları görünür + muhtemel, bazıları tahmini-jeolojik rezervler olarak araştırmacılar tarafından Şile Havzası'nda 53-250 milyon ton arasında kil ve 100-560 milyon ton arasında kum rezervleri açıklamıştır (MTA-mta.gov.tr); DPT, 1995; 2001; BİMTAŞ, 2007; Sipahi ve Kuzum, 2011; Güngör ve diğ., 2015; Altıntop, 2016; İBB, 2017; SERHAM,(2018; Kayı, 2018; Genç, 2019). Bu çalışmada İstanbul Beykoz-Şile Bölgesi için 200 milyon ton tahmini kil rezervleri kabul edilmiştir. Şile-Beykoz Bölgesinde Neojen kil-kum-kömür istifi içerisinde, İstanbul Formasyonu içindeki 15 civarında firmaya ait ocaklardan kil ve kum üretilmektedir. Bölgedeki kil ve kum maden ruhsatlarının bazıları çakışiktır. Havzadan yılda 20 milyon ton üzerinde kil + kum üretilmektedir ve kum üretimi kil üretiminden daha fazladır. Havzada bazı firmalar ve üretim yaptıkları ocaklar kil ağırlıklıdır, bazı firmalar ise kum ağırlıklı çalışmaktadır. Bölgedeki kum üretiminde atıl duruma düşen, havuzlarda toplanan ince malzemesi kaolinitik karakterdedir. Bölgede, ocak başına ortalama 100 bin ile 0,5 milyon ton/yıl arasında kil üretimi vardır. Ocak bazındaki kum üretimi ise 50 bin ile 2,5 milyon ton/yıl arasındadır. Şile Havzası'ndaki tüm ocaklarda kil hammaddesi büyük oranda iç piyasada seramik ve refrakter sektörlerine ve ayrıca başta İtalya, İspanya, Yunanistan olmak üzere ihracat olarak yabancı seramik fabrikalarına verilmektedir. Kum ise döküm, seramik ve inşaat sektörlerine verilmektedir. Bölge killeri ülkemiz seramik sektörünün, kumları ise döküm sektörünün ve ayrıca inşaat sektörünün can damarlarıdır.

İstanbul'daki maden sahalarının işletme başlangıç yıllarına bakıldığında; Çatalca, Yalıköy ve Eyüpsultan, Ağaçalı-Akpınar-Çiftalan 'daki işletmelerin en eski ocaklar olduğu anlaşılmıştır.

İstanbul’da kum-çakıl maden sahalarının alanları yaklaşık 15-7000 hektar arasındadır. Sahaların yol-ulaşım durumunun olumsuz koşullarda olmadığı anlaşılmaktadır. İstanbul’da kil ve kum üretimi yapılan ocaklar genelinde; üretilebilir rezervin üzerindeki örtü kalınlığı 0,5-30 m arasında, çoğunlukla da 5 m’ den azdır. Ocaklardaki üretim faaliyetlerinde kullanılan ekipmanlar genelde paletli ekskavatör, lastikli loader, paletli loader, dozer, kamyon, su atım pompası, arazöz şeklindedir. Kum üretimi yapan işletmelerin çoğunda yıkama ve kırma-eleme tesisi bulunmaktadır. Kum üretimlerinde entegre zenginleştirme tesisleri de bulunmaktadır. Ürün nakliyatı dökme, bigbag, silobas biçimlerinde, kara ve deniz yolu şeklinde yapılmaktadır. İstanbul’da kil, kum-çakıl maden sahaları coğrafi olarak birbirine yakın durumdadır sahalarda mücavir saha hukuku yoğun işlemektedir. Kil, kum-çakıl maden sahalarının yol durumunun iyi düzeyde olduğu söylenebilir. Üretimlerin yapıldığı ocak noktaları ile devlet karayolu arasında stabilize ve kısmen orman yolu mevcuttur, genel ulaşımın büyük kısmı ise asfalt kaplama yollarda yapılabilmektedir. Bölgedeki ürün entegre tesisleri ile maden sahası arasında da stabilize yollar mevcuttur. Stabilize yollar mevsimsel şartlara bağlı olarak bakıma ihtiyaç duymaktadır.

İstanbul’da kil, kum-çakıl üreticisi firmalar bazında yaklaşık 40 çalışan bulunmaktadır. İstanbul il sınırları içinde açılmış olan kil ve kum-çakıl ocaklarının % 90’ dan fazlası orman alanında kalmaktadır. Üretimi sonlanan alanlar ya pasa döküm sahası olarak revize edilip kullanılmakta ya da rehabilitasyon projesine uygun hale getirilip Orman İşletme Müdürlüğüne iade edilmektedir.

İstanbul Batı ve Doğu yakalarından yapılan kil üretimlerinin satış yerleri Çanakkale ve Bilecik illerindeki seramik fabrikaları ile İstanbul ili çimento fabrikası olarak verilmiştir. Şile Bölgesinden üretilen kilin de yurtiçi seramik fabrikalarına ve yurtdışına satıldığı anlaşılmaktadır. Silivri Bölgesinden yapılan kum-çakıl üretiminin satış yeri genelde İstanbul Avrupa Yakası olarak belirtilmiştir. Şile Bölgesinden yapılan kum üretimini satış yeri çoğunluğu Marmara Bölgesinde olan döküm sektörünün fabrikaları ve ayrıca İstanbul ili beton santralleridir. İstanbul kil, kuvars kumu ve kum-çakıl üreticisi firmaların üniversitelere, resmi veya özel kurumlara yaptırmış oldukları analiz ve deneyler bulunmaktadır. İstanbul ili kil, kum-çakıl hammaddelerinin başlıca seramik, cam, tuğla, döküm, inşaat sektörleri tarafından kullanılıyor olması ve bu sektörlerin Ar-Ge gruplarının da olması nedeniyle belirtilen hammaddeler üzerinde analiz ve deney çalışmaları yeterince yapılmıştır ve devamlı olarak da

yapılabilmektedir. Bu sektörlerin bazı firmalarının İstanbul ilinde kendi maden sahaları da bulunması da analiz verilerini çoğaltmıştır.

İstanbul'da kum üretimlerinde kumun işletme sınırları içerisinde doğal su ile yıkandığı, yıkama-eleme tesisinin yağmur göletlerinden kapalı devre usulü çalışmakta olduğu ve atıkların atık göletinde biriktirildiği görülmektedir. İşletmelerde genelde yıkama + kırma + eleme tesisi vardır ve kirli su arıtma sistemi mevcuttur. Atıklar geri dolguda kullanılmaktadır, üretim sırasında çıkan hafriyat atıkları üretim boşluklarında, döküm sahalarında stoklanmaktadır. Kil madenciliğinde ise işletme sınırları içerisinde cevher hazırlama tesisi ve atığı bulunmamaktadır. Tüvanan satış yapılmakta ve atık killer de üretim boşluklarında dolgu olarak kullanılmaktadır.

Nitelikli kuvars kumunda (döküm, cam kumu) İstanbul'un çok önemli bir rezerv bölgesi olduğu, ülkemizdeki döküm kumu silis kaynaklarının Şile Bölgesinde olduğu, alternatifi bulunmadığı, bu konuda araştırmalar sürdürülmekte ise de sektöre uygun kimyasal ve fiziksel özellikte bir cevher rezervinin henüz bulunamadığı anlaşılmaktadır. İstanbul'da inşaat kumu hammaddesinin çok yüksek rezervlerde olduğu görülmektedir. Kum hammaddesinin, bir miktar Kırklareli ile Tekirdağ il sınırlarından, ayrıca Ege kıyılarından da temin edilebileceği ama miktar ve fiyat bakımından maliyeti artırıcı nitelikte olduğu belirtilmektedir. İstanbul-Şile kilinin kimyasal ve fiziksel özellikleri açısından kalite anlamında ikame edilmesinin mümkün olmadığı, Afyon, Bilecik, Konya gibi şehirlerde bir miktar mevcut olsa da ancak % 5 rezervin bu bölgelerden karşılanabildiği tam anlamıyla İstanbul killerini ikame edemediği görülmektedir.

Güncel durumda, İstanbul'da bir yılda 30 milyon ton üzerinde kum üretimi ve yaklaşık 4 milyon ton kil üretimi yapılmaktadır. Acil durumlarda üretimin arttırılması için rezerv sorunu olmadığı söylenebilir, ancak özellikle kum açısından zenginleştirme tesislerinin arttırılması gerekecektir. İstanbul'da toplam bağımsız birimin (5.800.000) yaklaşık dörtte biri (1.500.000) riskli birim sınıfındadır. Dolayısıyla, beklenen deprem öncesinde 1,5 milyon riskli bağımsız birimin yenilenmesinin gereği ortadadır. İstanbul' da 100.000 bina yıkıldığında (dönüştürüldüğünde), yaklaşık 1.000.000 bağımsız birim (daire) dönüştürülmüş olacağı ve bağımsız birim alanı ortalamasını 100 m² kabul edersek de 100 milyon m² alanın yenileneceği açıklanabilir. İstanbul'da 1 milyon bağımsız birimin (100 milyon m² alan) yenilenmesi için 12 milyon m³ (yaklaşık 22 milyon ton) (yaklaşık 1 milyon kamyon) kum gereksinimi olacaktır. İldeki yıllık kum üretimi bu ihtiyacı kolayca karşılayacak durumdadır. En olumsuz deprem sonrası senaryo

sonucunda 374.000 bina yıkımı meydana gelebileceği öngörüldüğünde ise 82 milyon ton kum gereği ortaya çıkacaktır ve güncel üretim verilerine göre üç yıllık üretim miktarından daha az bir üretim zamanı ortaya çıkacaktır. Kum üretimi kapasite artırımı ile bu sürenin iki yıldan az bir zaman indirgenmesi olası görülmektedir.

İstanbul İli, seramik, inşaat, cam, döküm, refrakter, tuğla-kiremit, çimento, kimya sanayileri için birçok anlamda eşdeğeri bulunmayan bir hammadde bölgesidir. İstanbul İli'ndeki kil, kum-çakıl madenciliği ile bölge halkına ve dolaylı olarak da ilgili sektörlerle istihdam sağlanmaktadır. İstanbul'daki kil ve kum üretimi bulunduğu bölgenin hammadde ihtiyacının temininde miktar ve fiyat avantajı sağlamaktadır. Ayrıca, yoğun nakliye hacmi ile ticari girdi sağlanmaktadır. Diğer bir önemli husus, açılan maden ocaklarından oluşan boşluklara İstanbul'un hafriyatının dökülüyor olmasıdır.

Açıklanan büyük öneme karşın, genel anlamda İstanbul madenciliğinin, dolayısıyla da kum ve kil üreticilerinin çok önemli sorunları bulunmaktadır. Bu sorunlar doğrudan madencilik mesleği ile ilişkili teknik sorunlardan ziyade genel anlamda bürokratik kapsamdadır ve de madencilik faaliyeti sürecinde esas muhatap olunan kurumlardan ziyade farklı mesleki alan temsilcileri karşısında yaşanmaktadır. İstanbul İli'ndeki kil ve kum oluşumlarının içinde bulundukları formasyonların bakir alanları jeolojik özellikleri nedeniyle bu hammaddelerin potansiyel rezerv alanlarıdır. Gelecek planları bu potansiyelin sürdürülebilir olarak üretilmesi üzerinde yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

Akbulut, A. (1996). Bentonit. MTA yayını, No.32, Ankara, 78s.

Akyüz, H. S., 2010. İstanbul ve Yakın Civarının Paleozoyik İstifi, İstanbul'un Jeolojisi Sempozyumu Bildiriler Kitabı. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, İstanbul, 49-62.

Altıntop, B., (2016). Türkiye seramik sanayi ve hammaddeleri, Türkiye Madenciler Derneği, Sektörden Haberler Bülteni, Kasım Sayısı, 74-79.

Apaydın, A., Taner, O., Kavaklı, T., Güner, B. (2015). Kum-çakıl ocaklarının doğal çevreye; özellikle yeraltı suyuna olumsuz etkilerine çarpıcı bir örnek: Mürted Ovası (Ankara). Jeoloji Mühendisliği, 50, 33-38.

Arkoç, O., Erdoğan, M. (2006). Ergene Havzası, Çorlu-Çerkezköy arasındaki kesiminin hidrojeokimyası. İTÜ Dergisi, Mühendislik, 5/2-1, 125-134.

Arkun, O., (1985). İstanbul Şile Avcıkoru-Karakiraz Köyleri kil-kömür-kum sahaları. II. Ulusal Kil Sempozyumu Bildirileri Kitabı, (Editörler: M.N. Gündoğdu, H. Aksoy), 405-416, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Bargu, S., Sakıncı, M. (1992). İstanbul Boğazı ile Silivri-Karacaköy hattı arasında kalan (İstanbul Yarımadası) Bölgenin doğal agrega olanaklarının araştırılması. TBAK-749 TÜBİTAK PROJESİ, 97s.

Baykal, M.F. (1943). Şile Bölgesinin Jeolojisi, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Monografileri, 3, 81s.

Baykal-Önalın (1979). Şile Sedimanter Karışığı (Şile Olistostromu), Altın Sempozyumu, Türkiye Jeoloji Kurumu, İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Bölümü, 15-25, Ankara.

Bayraktar, S. (2010). Çatalca (İstanbul) batısı kuvarsit ve kuvars kumu yataklarının jeokimyasal-mineralojik incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 96s.

BİMTAŞ, (2007). 1/100 000 ölçekli çevre düzeni planı; Alt grup çalışması; Doğal Kaynak Araştırma Raporu.

Buzkan, C., Erman, O. (2020). Yapısal atıkların geri dönüşüm sorunu ve Türkiye'deki durumun mevzuat bakımından değerlendirilmesi. Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 6(1), 76-89.

Canberk, M. (2002). Şile-Sülüklü bölgesindeki volkanitlerin alterasyonu, endüstriyel killerin mineralojisi ve jeokimyası. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 75s.

Ceramic World Review (2021). Aylık Rapor, 31, 143 (Eylül/Ekim).

Christidis, G.E. (2011). Industrial Clays. EMU Notes in Mineralogy, 9 (9), 341-414.

Çağatay, B. (2021). Türkiye’de Çimento Sektörüne İlişkin Gelecek Tahminleri: Küresel Ticaret ve Makroekonomik Değişkenler Işığında Yeni Politikalar. Dumlupınar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 4(8), 95-115.

Çağlayan, A. M., Yurtsever, A. (1998). 1/100.000’lik açın-sama nitelikli jeoloji haritaları raporu Burgaz-A3, Edirne-B2 ve B3; Burgaz A-4 paftaları. MTA Genel Müdürlüğü.

Çağlayan, M., Haberveren, S., İpekoğlu, B., Kurşun, I. (1999). Beton yapımında kullanılan agregaların özellikleri ve örnek bir kuruluş ‘İSTON’. 2 Ulusal Kırmataş Sempozyumu, 69-79, İstanbul.

Demir, İ. (2009). İnşaat yıkıntı atıklarının beton üretiminde kullanımı ve beton özelliklerine etkisi. AKÜ Fen Bilimleri Dergisi, 02, 105-114.

Doğan, T., Özer, M., Kahriman, A., Bozdoğan, H.M. (2006). İstanbul-Yeniköy yöresindeki bir linyit açık ocağının bilgisayar destekli modellenmesi, İstanbul Üniv. Müh. Fak. Yerbilimleri Dergisi, 19, 157-167.

Doğdu, G., Alkan, S.N. (2023). Deprem sonrası oluşan inşaat ve yıkıntı atıklarının değerlendirilmesi: 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri. Artvin Çoruh Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 1(1), 38-50.

DPT (1995). Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu; Kuvars, Kuvarsit, Kuvars Kumu, Döküm Kumu ve Seramik-Refrakter-Cam Hammaddeleri Çalışma Grupları raporları. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Ankara.

DPT (2001). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu; Toprak Sanayii Hammaddeleri-I (Seramik Killeri-Kaolen-Feldspat-Pirofillit-Vollastonit-Talk ve Bentonit, Barit, Diatomit, Aşındırıcılar Çalışma Grupları raporları. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Ankara.

Ece, O.I., Nakagawa, Zenbe-E, Schroeder, P.A (2003). Alteration of volcanic rocks and genesis of kaolin Deposits in the Şile region, northern İstanbul, Turkey. I: Clay Mineralogy. Clays and Clay Minerals, 51(6), 675-688.

Ekinci-Şans, B., Sütçü, M. N. ve Esenli, F., (2021). Clay mineral composition of the Eocene-İslambeyli Formation in the Saray region (Tekirdağ, Thrace), 3. International Aegean Symposium, İzmir-Türkiye.

Erdoğan, M. (1993). İstanbul ve dolayının agrega potansiyeli. Mühendislik Jeolojisi Türk Milli Komitesi Dergisi, 14.

Erdoğan, M., Eren, R.H., Oktay, F.Y. (1999). Silivri Çevresindeki Ergene Formasyonu’nun agrega potansiyeli ve özellikleri, 2. Ulusal Kırmataş Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 113-128.

Erdoğan, M., Mahmutoğlu, Y. (2009). Büyükkılıçlı (Silivri) Bentonitinin metal döküm sanayiinde kullanım olanaklarının araştırılması. Mühendislik Jeolojisi Bülteni, 28-29, 1-14.

Erdoğan, D. (2016). Binkılıç Bölgesi Manganez Ocağı Yakın Çevresindeki Kil Ve Kumların Endüstriyel Hammadde Teknolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 79s.

Ertek, T.A., Evren, E.N. (2005). Bir Coğrafi Mekan Analizi: Şile İlçesi, Güven Kitap Yayın Dağıtım Ltd. Şti., İstanbul.

ESDH, Stratejik Araştırmalar (2019). Seramik Sektörü Makro Pazar Araştırması 2018/2019. Ekonomi ve Strateji Danışmanlık Hizmetleri, İstanbul, 62s.

Esenli, F., Gültekin, A.H., Ekinci, B. (2010). Ergene Formasyonu Kumlarından (Çorlu-Tekirdağ Bölgesi) Bentonitik Malzeme Kazanımı. Kil Bilimi ve Teknoloji Dergisi (Kibited), 1 (4), 227-238.

Esenli, F., Şans, G., Ekinci-Şans, B., Gültekin, A.H., (2019). Ergene Formasyonunda (Trakya) kum üretiminden sonra kazanılabilecek kil potansiyeli üzerine bir çalışma. Ulusal Mühendislik Jeolojisi ve Jeoteknik Sempozyumu, 03-05 Ekim, Denizli, 727-734.

European Commission. (2008). 2008/98/EC Waste and repealing certain directives. <https://eurlex.europa.eu/legal>.

Gökçen Demir, B., Akbulut, A., Güngör, N. (2016). Şile (İstanbul) Neojen Havzası'nın jeolojisi ve havzanın kuvars kumu açısından önemi. 69. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 310-311. Ankara.

Genç, C., (2019). Şile Bölgesi kil ve kumlarının başta seramik sektörü olmak üzere ilgili diğer sektörler için ekonomik öneminin ortaya konulması, Seramik Araştırma Merkezi, Anadolu Üniversitesi, Rapor, 54s.

Güngör, N., Gökçen Demir, B. ve Kaçmaz, E., (2015). İstanbul-Şile Neojen Havzası'nın vazgeçilmez önemi ve ekonomiye katkıları, Madencilik-Türkiye Dergisi, 45, 88-93.

Hasdemir, S. (2007). Marmara Bölgesi'ndeki farklı kökenli doğal kumların beton özelliklerine etkisi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 169s.

İBB (2006). İstanbul Büyükşehir alanı ve çevresinde; tarım sektörünün gelişim sürecinin mekansal boyutu ile birlikte incelenmesi ve araştırılması, bu sektörün geleceğe dönük gelişme eğilim ve potansiyellerinin belirlenmesi, planlamaya dönük gelişme stratejileri ve modellerinin tanımlanması konularına yönelik analitik etüt işi raporu. İBB Şehir Bölge Planlama Müdürlüğü, İstanbul, Türkiye.

İBB (2007). İstanbul Mikrobölgeleme Projesi; Avrupa Yakası. Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı. Deprem Ve Zemin İnceleme Müdürlüğü.

İBB (2011). İstanbul İl Alanının Jeolojisi (Editör: Necdet Özgül). T.C İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü. İstanbul Kent Jeolojisi Projesi (Jeolojik Harita Çalışmalarına Katılanlar: Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü; İrfan Özcan, İskender Akmeşe, Kenan Üner, İsmail Bilgin, Ramiz Korkmaz, Ümit Yıldırım, Zülkif Yıldız, Özer Akdağ, Mesut Tekin. Geçici Anlaşmalı Jeoloji Ekibi: Ergün Akay, Necati Akdeniz, Rıfki Bilgin, Halil Dalkılıç, İbrahim Gedik, Necdet Özgül), İstanbul, 305s.

İBB (2017). İstanbul İli, 1/25.000 Ölçekli Arazi Kullanımına Esas Jeolojik Etüt Raporu. T.C İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü. Proje Çalışanları: Tarık Talay, İskender Akmeşe, İsra Bostancıoğlu, Pınar Aksoy, Akif Yeşiltaş, Hakan Mehmetoğlu, Mesut Tekin.

İMSAD (2020). Türkiye İnşaat Malzemesi Sanayicileri Derneği (İMSAD), Türkiye İMSAD Yapı Sektörü Raporu 2020 (Editörler: Esma Kocabaş, Fuçin Ermurat), 200s.
Karabacak, O. (2023). Yerinde dönüşüme kira ve faiz desteği başladı. İstanbul Bülteni, Ağustos, 2023, İstanbul Büyükşehir Belediyesi.

İpekoğlu, B., Kurşun, İ., Bilge, Y., Barut, A. (1997). Türkiye bentonit potansiyeline genel bir bakış. 2. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, İzmir, 51-68.

Kayı, A., (2018). Şile Bölgesi kil-kum yataklarına güncel bir bakış ve bölgeyi bekleyen sorunlar. Endüstriyel Seramik Hammaddeler Paneli, SERES'18, Eskişehir.

Koç, Ş., Baştuğ A.Y., Çelik, H. (2013). İstanbul-Şile civarındaki kuvars kumlarının incelenmesi ve ekonomik öneminin değerlendirilmesi. A.Ü. BAP projesi, Proje No: 12Ö4343009. 32s.

Koroğlu, Ç. (2007). Ağacli-Bolluca (İstanbul) Yöresi seramik killerinin malzeme özelliklerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 111s.

Kurhan, M. (1967). İstanbul İli Şile ve Beykoz İlçeleri' nin sınırları içerisinde kalan sahalarda mevcut refrakter ve plastik kil yataklarıyla ilgili detay etüt raporu, MTA Rap. No:91/5, Ankara.

Kurhan, M. (1969). İstanbul Sarıyer İlçesi'nin Uskumru ve Demirci Köylerinin bağlama ve şamot kili yataklarına ait detay etüt raporu, MTA Rap. No:1536, Ankara.

Kurum, M. (2023). Türkiye Ulusal Risk Kalkanı Toplantısı konuşması (03.03.2023), İstanbul.

MAPEG (2005): İstanbul İli Doğal Kaynak Durumu.

MAPEG (2020): İstanbul İli Doğal Kaynak Durumu.

Meunier, A. (2005). Clays. Springer Berlin Heidelberg New York, 472p.

MTA (2022). Agregâ; Bentonit; Kaolin; Mıdır, çakıl ve kum; mta.gov.tr.

MTA, (2021). İstanbul İli doğal kaynaklar haritası. İl bazında madenlerimiz, İstanbul İli (mta.gov.tr).

Murray, H.H. (2007). Applied clay mineralogy: Occurrences, processing and application of kaolins, bentonites, palygorskite - sepiolite, and common clays. Amsterdam: Elsevier, 189p.

Müdüroğlu, M. (1999). Tuğla yapımında kullanılan kil hammaddelerinin özelliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 101s.

Kılınç, İ. (2018). Kum, çakıl ticaretinin çevreye etkileri. sendika.org, (11.03.2018).

Natal'in, B. A., Sunal, G., Satır, M., Toraman, E. (2012). Istranca Masifi'nin tektoniği, KB Türkiye: Paleo-Tetis' in kuzey kenarında yer alan uzun süreli bir yayın evrimi. Turkish Journal of Earth Sciences, 21 (5), 755-798.

Okay, A. I., Satır, M., Tüysüz, O., Akyüz, S., Chen, F. (2001). The tectonics of the Strandja Massif: late-Variscan and mid-Mesozoic deformation and metamorphism in the northern Aegean. International Journal of Earth Sciences, 90 (2), 217-233.

Özdamar, Ş. (1998). Avcıkoru-Domalı-Sofular Yöresi(Şile-İstanbul) Kömüraltı Killerinin Mineralojik İncelemesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ-FBE, Enstitüsü, İstanbul, 117s.

Özdamar, Ş., Ece, Ö.I., Kayacı, K., Küçükler, A.S. (2007). Mineralogical and technological properties of underclays in Şile region, İstanbul, Turkey. Industrial Ceramics, 27, 1-11.

Özdemir, D., (2023). Safaalan Kuzeyi (Saray, Tekirdağ) bölgesindeki kaolen oluşumunun mineralojik, petrografik ve jeokimyasal incelemesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ-LEE, 99s.

Özhaseki, M. (2023). Medya Buluşması konuşması (19.08.2023), Kayseri.

Özgül, N., Üner, K., Akmeşe, İ., Bilgin, İ., Kokuz, R., Özcan, İ., Yıldız, Z., Yıldırım, Ü., Akdağ, Ö., Tekin, M. (2005). İstanbul il alanının genel jeoloji özellikleri İBB, Planlama ve İmar Daire Başkanlığı Zemin ve Deprem İnceleme Müdürlüğü, İstanbul, 79s.

Özgül, N. (2011). İstanbul İl Alanının Jeolojisi. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, 305s.

Özışık, G. (1998). Beton. İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul.

Özkan Kosifoğlu, A.S. (2023). Doğu Trakya Bölgesi (Silivri) Ergene Formasyonunda kum-çakıl üretimindeki atık killerin mineralojik ve jeokimyasal incelenmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı Jeoloji Mühendisliği Programı Yüksek Lisans Tezi (Danışman: Prof. Dr. Fahri Esenli) (Yayınlanmamış) İstanbul, 97s.

Özşahin, E., Ekinci, D. (2014). İstanbul'un Anadolu Yakasının Jeomorfolojik Özelliklerinin Ana Çizgileri. Coğrafya Dergisi, 27, 14-37.

Öztürk, H., Sarı, B. (1991). Akalan İstanbul) kuvars kumu yatağında sidik yeraltı suyu hareketine bağlı yerinde yıkanma olgusu. İ.Ü. Müh. Fakültesi, Yerbilimleri Dergisi, 8 (1-3), 79-87.

Pehlivan, R. (1990). Kemerburgaz-Bahçeköy-Gümüşdereköy-Çiftalan (İstanbul) dolayının jeolojisi ve kil mineralojisi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği ABD, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Ramos, M., Martinho, G. (2023). An assessment of the illegal dumping of construction and demolition waste, Cleaner Waste Systems, 4, DOI: 10.1016/j.clwas.2022.100073.

Sakınç, M. (1994). Karaburun (B İstanbul) denizel Oligosenini stratigrafisi ve paleontolojisi. MTA Dergisi, 116, 9-14.

Seyhan, İ. (1972). Kaolin, Bentonit, Kil ve Tuğla-Kiremit Toprakları, MTA.

SANAYİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (2021). Seramik Sektörü Raporu. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sektörel Raporlar ve Analizler Serisi, Ankara, 22s.

Sayılan, M.S., Çelen, E. (2021). Safaalan Bölgesinde (Saray, Tekirdağ) Eosen-İslambeyli Formasyonu'nun Silis Kumu Açısından Değerlendirilmesi. İTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Lisans Tezi (Danışman: Prof. Dr. Fahri Esenli), İstanbul, 57s.

Sekmen, T. (2019). Anadolu Feneri - Ağva arası kıyı bölgesinin jeomorfolojisi, değişimi ve gelişimi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, 215s.

SERHAM (2018) Seramik, Cam Ve Çimento Hammaddeleri Üreticileri Derneği (SERHAM) 2015 - 2017 Dönemi Faaliyet Raporu. Bayram Altıntop (Yönetim Kurulu Başkanı) Konuşması.

Siyako, M. (2006). Trakya Havzası Tersiyer Kaya Birimleri. MTA Yayını-Trakya Bölgesi Litostratigrafi Birimleri, Stratigrafi Komitesi, Litostratigrafi Birimleri Serisi-2, 43-83.

SANAYİ VE VERİMLİLİK GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (2021). Çimento Sektörü Raporu. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sektörel Raporlar ve Analizler Serisi, Ankara, 20s.

SERHAM, (2018). Seramik, Cam ve Çimento Hammaddeleri Üreticileri Derneği (SERHAM) 2015-2017 Dönemi Faaliyet Raporu.

Sipahi, H., Kuzum, Ç., (2011). Şile Neojen istifinin stratigrafik özellikleri, Madencilik Dergisi, 17, 66-71.

Solmaz, P. (2008). Atık döküm kumunun geçirimsiz perde yapılarak tekrar kullanımı. İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İnşaat Mühendisliği, 111s.

Şengüler, İ. (2016). Ülkemiz enerji bütünlemede Marmara ve Trakya Bölgesi kömürlerinin yeri. Şengüler-emo.org.tr.

Tarhan, M. (2019). Porselen karo üretimlerinde Konya kili kullanımı. Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi, 11(2), 705-712.

T.C. Kalkınma Bakanlığı (2015). Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018). Seramik Çalışma Grubu Raporu, Ankara, 138s.

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2020). Seramik Sektörü Raporu. Sanayi Genel Müdürlüğü, Sektörel Raporlar ve Analizler Serisi, Ankara, 22s.

Temelli, U.E., Sezgin, N. Özdoğan Cumalı, B. (2023). Afet zamanlarında inşaat yıkıntı atıklarının belirlenmesi ve atıkların değerlendirilmesi: Kahramanmaraş depremi örneği. Anadolu Çevre ve Hayvancılık Bilimleri Dergisi, 8(2), 225-232.

Ternek, Z. (1987). 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji haritaları açıklaması: İstanbul paftası. Derleyen: Akyürek, B., MTA yayını, Ankara.

Tezcan, İ. (1993). Türkiye’ de seramik madenciliği. İstanbul Üniversitesi, Yerbilimleri Dergisi, Jeoloji Eğitiminde 60. Yıl Özel Sayısı, 8 (1, 2, 3), 147-152.

TS – TÜRK STANDARTLARI. TS-350-EN933-1; TSE-706; TSE-707; TS-5360 (1996); TS EN ISO 3861 (2021); TS-977 (1993); TS-2517 (1977); TS-5396 (1987); TS-3673 (1973); TS-3694 (1981); TS-3821 (1983); TS-3523 (1980); TS-3525 (1980); TS-3526 (1980); TS 3527 (1980); TS-3528 (1980); TS-3529 (1980); TS-3530 (1980); TS-3655 (1981); TS-3674; TS-3732; TS-EN 14411 (2006); TS-EN ISO 10545-4 (1995). Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TSF (Türkiye Seramik Federasyonu) (2021). Türkiye Seramik ve Makine Sektörlerinin İş Birliği Gelişimi Durum Tespit Raporu (Çimento, Cam, Seramik ve Toprak Ürünleri İhracatçılar Birliği, Türkiye Seramik Federasyonu, Türkiye’nin Makinecileri, Türkiye Makine Federasyonu, Seramik Araştırma Merkezi Ortak İşbirliği), 31s.

Turnacıgil, A. (2008). Yeniköy-Ağaçlı civarındaki maden ocaklarının rehabilitasyonu. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 117s.

Tüzüntürk, S., Gürsel, V. (2023). Türkiye Çimento Endüstrisinde İç Talebin Bölgesel Farklılıkları Üzerine İstatistiksel Bir Araştırma. JOEEP, 8(1), 73-84.

Umut, M., Kurt, Z., İmİK, M., Özcan, İ., Sarıkaya, H., Saraç, G., Keskin, İ. (1983). Tekirdağ İli-Silivri (İstanbul İli) - Pınarhisar (Kırklareli İli) Alanının Jeolojisi. MTA Rapor No: 7349, Ankara (Yayınlanmamış).

YEM (2015). Türk Yapı Sektörü Raporu-2014. Yapı Endüstri Merkezi, İstanbul.

Yenipazar, Y. (2000). Büyükkılıçlı (Silivri) Bentonitinin döküm ve sondaj sanayi yönünden özelliklerinin incelenmesi. İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Y.L. Tezi, 83s.

Yıldız, T.D., Samsunlu, A., Kural, O. (2019). İstanbul’da kentsel gelişim ve Madencilik-Ağaçlı kömür alanı ve rehabilitasyonu. muhaz.org.
İBB (KİPTAŞ, İstanbul İmar A.Ş. BİMTAŞ). istanbulyenileniyor.com

Yurtsever, A. (1996). İstanbul Yarımadasının (1: 500 000 ölçekli haritasının) Jeolojisi, MTA Rap. No: 9989, Ankara.

Yücel, M.B., Gül, Ö. (2018). Dünyada ve Türkiye’de Bentonit. Maden Tetkik Ve Arama Genel Müdürlüğü, Fizibilite Etütleri Daire Başkanlığı, 42s.

<https://www.imsad.org/>: İMSAD (Türkiye İnşaat Malzemesi Sanayicileri Derneği);
<https://www.mta.gov.tr/>: MTA (Maden Tetkik Arama Enstitüsü Genel Müdürlüğü).
<https://www.tuik.gov.tr/>: TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu).
<https://www.thbb.org/>: THBB (Türkiye Hazır Beton Birliği).
<https://www.serfed.com/>: TSF (Türkiye Seramik Federasyonu).
<https://www.serfed.com/>: SERHAM (Seramik Cam ve Çimento Hammaddeleri Üreticileri Derneği).
<https://www.tse.org.tr/>: TSE (Türk Standartları Enstitüsü).