



**TÜRKİYE DÖKÜM
SANAYİCİLERİ
DERNEĞİ**
THE TURKISH FOUNDRY
ASSOCIATION

DÜNYA UYGULAMALARI



KULLANILMIŞ DÖKÜM KUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ VE GERİ KAZANIMI TEKNİK RAPORU

06.09.2019



Member of The WFO - World Foundry Organization, CAEF - The European Foundry Association

Ortaklar Cd. Bahçeler Sk. No.18 Kat.4 T:+90 212 267 13 98 info@tudoksad.org.tr
Mecidiyeköy, TR-34394, İstanbul F:+90 212 213 06 31 www.tudoksad.org.tr



TUDOKSAD

 **tudöksad**
akademi

You Tube /Turkish Foundry Association

 /Tudöksad @TurkDokum

 /Tudöksad - Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği

 /tudoksad1976

 /Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği

akademi.tudoksad.org.tr

www.dokumhane.net



İçindekiler

İçindekiler	iii
Tablolar.....	iv
A. Özet	1
B. Amaç ve Kapsam.....	1
C. Dünya Uygulamalarına Yönelik Teknik Analizler	2
1. Amerika Birleşik Devletleri	3
Yol, Asfalt Yapımı, Yapısal Dolgu, Geri Dolgu ve Çimento Üretimine Yönelik Uygulamalar	5
Kompost, Üretim Toprağı ve Benzeri Tarımsal Uygulamalar.....	6
2. Avustralya.....	7
3. Avrupa Ülkeleri.....	9
D. Ülkemizde Yapılabilecek Düzenlemelere Yönelik Önerilerimiz	11
E. Sonuç.....	12



Tablolar

TABLO 1:	ABD’DE DOLGU / ASFALT / ÇİMENTO HAMMADESİ OLARAK KULLANILACAK KULLANILMIŞ DÖKÜM KUMLARININ EYALETLERE GÖRE İZİN VERİLEN MAKSİMUM BİLEŞEN EŞİK DEĞERLERİ (MG/L).....	5
TABLO 2:	ABD’DE KULLANILMIŞ DÖKÜM KUMLARININ DOLGU / ASFALT / ÇİMENTO HAMMADESİ OLARAK KULLANILMASINA YÖNELİK EYALETLERE GÖRE İZİN VERİLEN DİĞER BİLEŞEN EŞİK DEĞERLERİ (MG/L).....	6
TABLO 3:	ABD’DE KULLANILMIŞ DÖKÜM KUMLARININ DOLGU / ASFALT / ÇİMENTO HAMMADESİ OLARAK KULLANILMASINA YÖNELİK EYALETLERE GÖRE KOŞULLAR.....	6
TABLO 4:	ABD’DE KULLANILMIŞ DÖKÜM KUMLARININ TARIMSAL UYGULAMALARDA KULLANIMINA YÖNELİK EYALETLERE GÖRE İZİN VERİLEN MAKSİMUM BİLEŞEN EŞİK DEĞERLERİ.....	7
TABLO 5:	ABD’DE KULLANILMIŞ DÖKÜM KUMLARININ TARIMSAL UYGULAMALARDA KULLANIMINA YÖNELİK EYALETLERE GÖRE İZİN VERİLEN MAKSİMUM DİĞER BİLEŞEN EŞİK DEĞERLERİ.....	7
TABLO 6:	AVUSTURALYA’DA KULLANILMIŞ DÖKÜM KUMLARININ FARKLI SEKTÖRLERDE, İKİNCİL HAMMADDE VASFIYLA KULLANILMASINA YÖNELİK İZİN VERİLEN MAKSİMUM BİLEŞEN EŞİK DEĞERLERİ (MG/KG).....	8



A. Özet

Savunma, enerji, ulaştırma gibi stratejik sektörler başta olmak üzere onlarca imalat sanayisine yaptığı üretim ile ülkemizin gelişiminde ve kalkınmasında büyük payı olan Türk Metal Döküm Sektörü, üretim kıymeti bakımından %71'lik ihrac oranı ile ülkemizin cari açığının kapatılmasına ciddi oranda katkı sağlamaktadır. Ülkemizin 2019-2023 hedeflerini içeren 11. Kalkınma Planı'nda öncelikli sektörler arasında yer alan otomotiv, makine ve raylı sistemler sanayilerinin de ana tedarikçisi konumundadır.

Türkiye Metal Döküm Sektörünün 2018 yılında gerçekleştirdiği **2,3 milyon ton** üretimin kıymeti **5,2 milyar Euro** değerindedir. Bunun **3,7 milyar Euro değerindeki kısmı ihrac edilmektedir**. Son 5 yılda ülkemiz döküm sektörünün dünya üretimi içindeki payı %37 oranında artmıştır. Üretim miktarı bakımından **Türkiye, Avrupa'nın üçüncü büyük döküm üreticisi** konumundadır.

Tesis ve gerekli sertifikasyon yatırımlarıyla üretim kalitesi konusunda Avrupa ve dünya döküm üreticileri ile rekabette avantajlı konumda bulunan dökümhanelerimiz söz konusu ihracatın önemli bir bölümünü Avrupa ülkelerine gerçekleştirmektedir. Gerek küresel rekabetçi yapısını koruyabilmesi gerekse yerli üretimi destekleyebilmesi konusunda karşı karşıya kaldığı önemli engellerden biri kullanılmış döküm kumunun bertarafı noktasında ortaya çıkmaktadır.

Döküm prosesinin vazgeçilmez çıktılarından olan döküm kumu, mevzuatımızdaki eksikliklerinden dolayı dökümhanelerimiz için ciddi bir maliyet yükünü ve diğer çevre sorunları beraberinde getirmektedir. Avrupa ve dünya ülkelerinde benzer şekilde, doğal kaynaklarımızın verimli kullanımına ve atıkların çevre ve insan sağlığı için bir tehdit olmaktan çıkartılarak ekonomi için bir girdiye dönüştürülmesine yönelik mevzuat düzenlemesinin yapılması yalnızca döküm sektörünün sorunlarını çözmekle kalmayacak, Çevre ve Şehircilik Bakanlığımızın yürüttüğü **Sıfır Atık** sistemine de ciddi oranda katkı yapacaktır.

Yanısı sıra, kullanılmış kum miktarının dökümhanelerde yeniden kullanımına yönelik makine ve teçhizat yatırımlarının teşvik edilmesi, dolayısıyla kaynağında azaltım yapılması da yine maliyet, kaynak verimliliği ve çevresel avantajlar sağlayacaktır.

Öte yandan kısa vadede, söz konusu atıkların bertarafına yönelik belediyelerin uygun alan tahsis etmelerinin sağlanması da, sorunun daha da derinleşmesini engelleme yönünde bir nebze olsun fayda sağlayacaktır.

B. Amaç ve Kapsam

Ülkemizde açığa çıkan kullanılmış döküm kumu miktarı ile bunların yönetiminde yaşanan zorlukların yanı sıra buna yönelik dünyadaki uygulamaları ve önerilerimizi içeren ayrıntılı raporumuzu daha önce Bakanlığımıza sunmuştuk.

Bu raporda ise kullanılmış döküm kumlarının çeşitli uygulamalarda tekrar değerlendirilmesine yönelik, diğer ülkelerdeki teknik uygulama ve standartlar sunulmaktadır.

Dünyadaki uygulamalar hakkında literatür taraması yapıldığında kullanılmış döküm kumlarının değerlendirilmesi ile ilgili olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde ve Avustralya'da yayınlanan yönergeler karşımıza çıkmıştır.

Bu yönergelerin içeriğine bakıldığında; kullanılmış döküm kumunun ilk aşamada tehlikeli/tehlikesiz özelliğinin tespitine yönelik belirli aralıklarla analizler yapıldığı gözlemlenmiştir. Tehlikesiz olduğu tespit edilen kullanılmış döküm kumlarının yol/asfalt malzemesi, çimento katkısı, inşaat dolgusu, tarımsal malzeme olarak kullanılabilmesi için sahip olması gereken kimyasal analizin tespit edildiği görülmüştür.

Söz konusu uygulamalarda kullanılacak döküm kumlarının uygunluklarına yönelik analizler, ilgili mevzuatlarda belirtilmiştir.

Buradan yola çıkarak, ülkemiz döküm sektöründe açığa çıkan kullanılmış döküm kumlarıyla ilgili benzer standartların oluşturulması hedeflenmektedir. Bunu takiben, kullanım alanlarını, bunlara yönelik standartları ve döngüsel ekonomi prensipleri çerçevesinde üretim süreçlerinde yer alabilecek sektör ve/veya kuruluşları içeren mevzuat çalışmasının yapılması amaçlanmaktadır.

Halen yürütülmekte olan Sıfır Atık Projesi kapsamında söz konusu mevzuat çalışmasının başarı ile sonuçlanacağına inancımız tamdır.

Kullanılmış döküm kumlarının yeniden ekonomiye kazandırılması projemiz kapsamında fikir verebilecek bazı standartlar şunlardır:

- **TS EN 13242 + A1** (İnşaat Mühendisliği İşleri Ve Yol Yapımında Kullanılan Bağlayıcısız ve Hidrolik Bağlayıcı Malzemeler İçin Agregalar)
- **TS EN 13043** (Yollar, Havaalanları Ve Trafiğe Açık Diğer Alanlardaki Bitümlü Karışımlar Ve Yüzey Uygulamalarında Kullanılan Agregalar)

C. Dünya Uygulamalarına Yönelik Teknik Analizler

Dünya üzerinde kullanılmış döküm kumunun hammadde olarak değerlendirildiği birçok sektör ve uygulama bulunmaktadır. Önceki raporumuzda kaynaklarıyla birlikte sunulmuş olan dünyadaki yaygın kullanım alanları üç ana kategoride değerlendirilebilir:

- Bağlayıcı uygulamalar: Çimento, harç, asfalt betonu, tuğla-briket, bordür, parke taşı gibi imalat uygulamalarıyla yol yapımı malzemesi ve asfalt yapımı gibi karayolu uygulamaları;
- Bağlayıcısız uygulamalar: Bent, yapısal dolgu, düzenli depo sahası örtüsü, geçirimsiz perde yapımı gibi geoteknik uygulamalar;
- Toprak uygulamaları; Kompost, üretim toprağı, yüzey örtüsü gibi tarımsal uygulamalar.

Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından, ABD Tarım Bakanlığı ve Ohio Devlet Üniversitesi ile ortaklaşa olarak 2014'te yayınlanan, kullanılmış döküm kumu risk

değerlendirmesinin yer aldığı en güncel kapsamlı araştırma raporunda¹, demir, çelik ve alüminyum metal döküm tesislerinden elde edilen silika bazlı kullanılmış döküm kumlarının genellikle tehlikesiz ve değerli bir endüstriyel yan ürün olduğu, görece olarak düşük PAH (polycyclic aromatic hydrocarbon) ve fenol seviyelerine sahip, doğal toprakta bulunana benzer metal konsantrasyonuna sahip olduğu değerlendirilmektedir. Dolayısıyla kumla ilişkili uygulamalarda hem ekonomik hem de olası çevresel avantajlar bulunmaktadır.

Özellikle ABD’de, ulusal ve bölgesel seviyede, kullanılmış döküm kumlarının yeniden değerlendirilmesine yönelik bir dizi mühendislik ve çevre yaklaşımı geliştirilmiş; bunlar da dünya çapında bazı uygulamalara öncülük etmiştir.

Birçok ülkede endüstriyel yan ürün ve atıkların yeniden kullanımına yönelik ortak teknik analizlere sahipken, Amerika ve Avusturalya gibi ülkelerde, kullanılmış döküm kumunun da bulunduğu farklı atık tipleri için özel analizler yayınlanmıştır. Bunlara raporun ilerleyen bölümlerinde yer verilmiştir.

Avrupa ülkelerindeyse, döküm kumu da dâhil olmak üzere sanayi atıklarının geri dönüşümünde pazar şartları ve ekonomik koşullar, bir noktaya kadar ön planda yer almaktadır. Kullanılmış döküm kumunun yeniden değerlendirilmesine yönelik ulusal düzenleme ve kılavuzlara pek fazla rastlanmamaktadır.

Öte yandan üyesi olduğumuz Dünya Dökümcüler Birliği (WFO) ve Avrupa Dökümcüler Birliği aracılığıyla yaptığımız görüşmeler neticesinde döngüsel ekonomiye ciddi önemi veren bu ülkelerde kullanılmış döküm kumunun daha çok sektörel veya kurumsal esaslı yapılan anlaşmalar sonucunda farklı sektörlerde hammadde olarak değerlendirildiği görülmektedir. Bunu sağlayansa, alanın tamamen Pazar koşullarına bırakılmamış olması, hükümet politikaları ve mevzuatları aracılığıyla desteklenmesidir. Doğal kaynak kullanımına yönelik ek vergi uygulamaları ve geri dönüşüme yönelik teşviklerin yanı sıra depolamaya yönelik kısıtlama ve vergiler aracılığıyla piyasa düzenlenmekte ve geri dönüşüm sağlanmaktadır. Bu sebeple bu ülkelerde, döküm kumu özelinde değil, endüstriyel atık ve yan ürünlerin geneline yönelik standartlar yayınlanmıştır. Bunlara da raporumuzun ilerleyen bölümlerinde yer verilmiştir.

1. Amerika Birleşik Devletleri

Amerikan Dökümcüler Birliği’nin (AFS) yapmış olduğu bir araştırmaya² göre ülkede açığa çıkan kullanılmış döküm kumunun yaklaşık %30’u farklı sektörlerde yeniden değerlendirilmektedir³. Bunlar arasında ilk üç sırada inşaat dolgusu⁴ (%43), asfalt (%19) ve çimento (%12) uygulamaları yer almaktadır.

¹ “Kumla İlişkili Uygulamalarda Kullanılmış Döküm Kumlarının Risk Değerlendirmesi”, EPA, Ekim 2014
https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-03/documents/risk_assessment_sfs_in_soil.pdf

² Döküm Sektörü Kıyaslama Araştırması, AFS, 21.12.2007. Birden fazla kullanım alanı rapor etme seçeneğine sahip toplam 244 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir.

³ Düzenli depo sahası örtüsü uygulaması AFS tarafından ‘yeniden kullanım’ olarak değerlendirmedeğinden bu oranın içinde yer almamıştır.

⁴ İnşaat dolgusu yapısal ve akışkan dolgu kategorilerinin toplamıdır.

ABD’de atıkların yeniden kullanımına yönelik izin, kılavuz ve benzeri mevzuatta, kullanılmış döküm kumuna özel olarak yer verilmiştir. İnşaat ve imalat uygulamalarında kullanılacak döküm kumlarının teknik özellikleri ve standartlarını da içeren mevzuatlar eyaletlere göre farklılıklar göstermektedir. Aşağıda bunlara yer verilmiştir:

Louisiana

Title 33, Environmental Quality Part VII, Solid Waste, Subpart 1, Chapter 11, Section 1103 (C).

Pennsylvania

GENERAL PERMIT WNGR098. Beneficial use of waste foundry system sand and sand system dust generated by ferrous metal foundries and steel foundries for use as a construction material or as soil amendment or soil additive. 2014.

GENERAL PERMIT WNGR019. Beneficial use of foundry waste. 2014.

Ohio

General permit authorization to beneficially use spent foundry sand generated from iron (gray and ductile), steel and aluminum foundries using silica sand and chemical or clay binders. Ohio Environmental Protection Agency

Tennessee

Policy and Guidance Manual. 2016. Tennessee Department of environment and conservation. Beneficial use of Nontoxic Spent Foundry Sand (PN091)

Sand from iron and aluminum foundries meeting leachate concentration thresholds can be reused in certain uses without review or notification from the state, although the foundry must maintain project records on-site.

Illinois

35 Illinois Administrative Code Part 817 - Requirements for New Steel and Foundry Industry Wastes Landfills

Sand meeting the leachate concentration thresholds can be reused without notifying the state (unless the sand is reused in land applications)

Indiana

Foundry Sand Waste Classification Guidelines. Once the state has classified foundry sand as Type III or Type IV based on TCLP or totals testing, no additional state approval is required prior to reuse.

Alabama

Chapter 335-13-4.26(3) (Permit Requirements for Disposal of Foundry Wastes). Prior to reuse, an applicant must "certify" the foundry waste by submitting a completed Solid/ Hazardous Waste Determination Form and a TCLP analysis for metals. No response or approval from the state is required.

Yol, Asfalt Yapımı, Yapısal Dolgu, Geri Dolgu ve Çimento Üretimine Yönelik Uygulamalar

Amerika Birleşik Devletlerinde kullanılan döküm kumları, yetkilendirilmiş laboratuvarlarda "EPA TCLP" test standardına göre analiz edilmektedir. Tablo 1'de gösterilen sınır değerlerinin altında bulunan, tehlikesiz özellikteki kumlar "alternatif hammadde" vasfı ile çeşitli uygulamalarda kullanılabilir.

Söz konusu uygulama koşulları eyaletler arasında farklılık göstermekle beraber, özellikle kullanılan döküm kumlarının yol/asfalt yapımında kullanım talimatı Amerikan Devlet Otoyolları ve Ulaşım Yetkilileri Kurumu (AASHTO) tarafından da onaylanmıştır. Bu kapsamda döküm kumlarını analiz ettirerek uygunluğa sahip olduğunu belgeleyen işletmeler, her bir sevkiyata ait miktar, gönderim zamanı gibi bilgileri kayıt altına alarak kumlarını ilgili kuruluşlara yönlendirebilmektedir.

Tablo 1 ve 2'de gösterilen eşik değerlerinin altında kalan özelliklere sahip kullanılan döküm kumlarının alternatif hammadde olarak dolgu/asfalt/çimento uygulamalarında kullanılmasına yönelik diğer koşullar da Tablo 3'te gösterilmiştir.

TABLO 1: ABD'DE DOLGU / ASFALT / ÇİMENTO HAMMADDESİ OLARAK KULLANILACAK KULLANILMIŞ DÖKÜM KUMLARININ EYALETLERE GÖRE İZİN VERİLEN MAKSİMUM BİLEŞEN EŞİK DEĞERLERİ (MG/L)

RCRA	Illinois	Indiana	Iowa	Ohio	Tennessee	W.Virginia	Wisconsin
Arsenik	0,05	0,50	4,5	1,0	-	0,05	-
Baryum	2,0	10,0	90,0	40,00	20,00	1,0	10,0
Kadmiyum	0,005	0,10	0,90	0,1	0,05	0,01	0,025
Krom	0,1	0,50	4,5	2,0	1,00	0,05	-
Kurşun	0,0075	0,50	4,5	1,0	0,50	0,05	0,075
Cıva	-	0,02	0,18	0,04	0,02	0,002	0,01
Selenyum	0,05	0,10	0,90	1,00	0,50	0,01	-
Gümüş	-	0,50	4,5	-	-	0,05	-

Kaynak: Beneficial Reuse of Foundry Sand: A Review of State Practices and Regulations, U.S. Environmental Protection Agency, December 2002, p.22

TABLO 2: ABD’DE KULLANILMIŞ DÖKÜM KUMLARININ DOLGU / ASFALT / ÇİMENTO HAMMADESİ OLARAK KULLANILMASINA YÖNELİK EYALETLERE GÖRE İZİN VERİLEN DİĞER BİLEŞEN EŞİK DEĞERLERİ (MG/L)

	Illinois	Indiana	Iowa	Ohio	Tennessee	W.Virginia	Wisconsin
Benzen	0,005	-	0,45	-	-	-	-
Klorür	250,0	250	-	-	-	-	-
Bakır	5,0	2,5	-	-	13,00	1,500	-
Siyanür	-	0,20	-	0,40	2,00	0,60	-
Florür	4,0	-	-	8,0	-	12	-
Formaldehit	-	-	-	-	300,0	-	-
Demir	5,0	1,5	-	-	-	-	3,0
Mangan	0,15	0,05	-	-	-	-	-
Molibden	-	-	-	-	-	18	-
Nikel	-	0,20	-	-	1,0	200	-
Nitrat	10,0	-	-	-	-	-	-
Fenol	-	0,30	-	7,0	15,00	10,5	-
pH	-	6,0-9,0	5,0-10,0	-	-	-	-
Sodyum	-	2,500	-	-	-	-	-
Sülfat	400,0	2,500	-	-	-	-	-
Sülfür	-	5,0	-	-	-	-	-
Çinko	5,0	2,5	-	-	-	2,800	-

Kaynak: Beneficial Reuse of Foundry Sand: A Review of State Practices and Regulations, U.S. Environmental Protection Agency, December 2002, p.22

TABLO 3: ABD’DE KULLANILMIŞ DÖKÜM KUMLARININ DOLGU / ASFALT / ÇİMENTO HAMMADESİ OLARAK KULLANILMASINA YÖNELİK EYALETLERE GÖRE KOŞULLAR

	Illinois	Indiana	Iowa	Ohio	Tennessee	W.Virginia	Wisconsin
Analiz Yapılma Sıklığı	Yılda bir	Her 2-5 yılda bir	Her çeyrekte - Yılda bir	Yılda bir	2 yılda bir	Yılda bir	Her 1-5 yılda bir
Rapor Düzenleme Sıklığı	Her seviyatta	-	Kantarda	Kantarda	Kantarda	-	Var

Kaynak: Beneficial Reuse of Foundry Sand: A Review of State Practices and Regulations, U.S. Environmental Protection Agency, December 2002, p.22

Kompost, Üretim Toprağı ve Benzeri Tarımsal Uygulamalar

Kullanılmış döküm kumlarının belirtilen tarımsal uygulamalarda kullanılması çok yaygın olmamakla birlikte tipik olarak en katı kısıtlara sahip olan senaryo görünümündedir. Eyalet yönetimleri tarafından doğrudan toprak uygulamasına ve toprak harmanlanmasına izin verilirse de, tesisler bu ve diğer seçenekler için başvuruda bulunabilmekte veya gözden geçirilmek üzere yeniden bir proje önererek devlet onayı isteyebilmektedir. Buna yönelik teknik özellikler Tablo 4 ve 5’te yer almaktadır.

TABLO 4: ABD’DE KULLANILMIŞ DÖKÜM KUMLARININ TARIMSAL UYGULAMALARDA KULLANIMINA YÖNELİK EYALETLERE GÖRE İZİN VERİLEN MAKSİMUM BİLEŞEN EŞİK DEĞERLERİ

RCRA	Kirlenici Standartları (mG/L)		Toplam Metal (mg/kg)	
	Ohio	Tennessee	Toprak Standartları	
			Indiana (Zemin Islahı)	Indiana (Toprak Karışımı)
Arsenik	0,25	-	41	75
Baryum	10,00	20,00	-	-
Kadmiyum	0,025	0,05	39	85
Krom	0,50	1,00	2,000	3,000
Kurşun	0,25	0,50	300	840
Civa	0,01	0,02	17	57
Selenyum	0,25	0,50	100	100
Gümüş	-	-	-	-

Kaynak: Beneficial Reuse of Foundry Sand: A Review of State Practices and Regulations, U.S. Environmental Protection Agency, December 2002, p.28

TABLO 5: ABD’DE KULLANILMIŞ DÖKÜM KUMLARININ TARIMSAL UYGULAMALARDA KULLANIMINA YÖNELİK EYALETLERE GÖRE İZİN VERİLEN MAKSİMUM DİĞER BİLEŞEN EŞİK DEĞERLERİ

	Kirlenici Standartları (mG/L)		Toplam Metal (mg/kg)	
	Ohio	Tennessee	Toprak Standartları	
			Indiana (Zemin Islahı)	Indiana (Toprak Karışımı)
Benzen	-	-	-	-
Bakır	-	13,00	750	4,300
Siyanür	0,20	2,00	-	-
Florür	4,0	-	-	-
Formaldehit	-	300,0	-	-
Molibden	-	-	75	75
Nikel	-	1,00	210	420
Nitrat	-	-	-	-
Fenol	3,5	15,00	-	-
pH	-	-	>6,5	-
Çinko	-	-	-	-

Kaynak: Beneficial Reuse of Foundry Sand: A Review of State Practices and Regulations, U.S. Environmental Protection Agency, December 2002, p.28

2. Avusturalya

Kullanılmış döküm kumunun farklı sektörlerde yeniden değerlendirilerek çevresel ve ekonomik fayda sağlanması konusuna mevzuat düzenlemelerinde özel olarak yer veren bir diğer ülke de Avusturalya olarak karşımıza çıkmaktadır.

Queensland eyaletinde uygulamada olan, kullanılmış döküm kumlarının yeniden değerlendirilmesine yönelik mevzuat şudur:

“General beneficial use approval for Foundry sand (ENBU06204715). Department of Environment and Heritage Protection”

Avustralya'da kullanılmış döküm kumları atık sınıfında değerlendirilmenin yanı sıra, "Sıfır Atık Yaklaşımı" kapsamına alınarak kodlanmıştır. "End-of-waste" (Atıkların atık durumunun sona ererek ikincil hammadde olarak sınıflandırılması) mevzuatı kapsamında dökümhanelere, Tablo 6'daki eşik değerlerini aşmayan kullanılmış döküm kumlarını "alternatif hammadde" vasfı altında, ilgili sektörlerle yönlendirebilme imkânı sağlanmıştır.

TABLO 6: AVUSTURALYA'DA KULLANILMIŞ DÖKÜM KUMLARININ FARKLI SEKTÖRLERDE, İKİNCİL HAMMADDE VASFIYLA KULLANILMASINA YÖNELİK İZİN VERİLEN MAKSİMUM BİLEŞEN EŞİK DEĞERLERİ (MG/KG)

Kriterler	Bağlayıcı Uygulamalar (Asfalt-bitüm, Çimento- klinker Ürünler, Beton, Tuğla-Kaldırım Uygulamaları)	Bağlayıcı Uygulamalar (İnşaat Dolgusu, Yol Dolgusu, Boru Yataklama)	Genel Kullanım (Tehlikesiz atık olduğu belgelenmiş halde)
Arsenik	100	40	20
Kadmiyum	4	1	1
Krom III	400	100	100
Krom VI	100	1	1
Bakır	600	100	100
Kurşun	150	150	30
Civa	4	1	1
Nikel	60	60	60
Selenyum	20	20	5
Gümüş	40	40	10
Çinko	200	200	200
Fenol (halojene olmayan)	100	100	60
Fenol (halojene)	4	1	1
Benzen	4	1	1
Florür	450	450	200
Formaldehit	10	10	10
Trietil amin	5	1	1
Elektrik iletkenliği	-	2.000 µS/m	1.000 µS/m
pH	5-10	5-10	5-10

Kaynak: End of Waste Code, Foundry Sand, Waste Reduction and Recycling Act 2011, Department of Environment and Science, January 2019, p.6

Bu kapsamda kumlarının yetkilendirilmiş laboratuvarlarda analiz ettirilerek uygunluğu belgeleyen ve "Kayıtlı Kaynak Üreticisi" konumundaki işletmeler beş yıllık dönemlerdeki her bir sevkiyatta; kaynağın miktarı, kimyasal analizi, sevkiyat tarihi, kaynağın sevk edildiği konumu içeren kayıtlar almak

zorundadır. Yani sıra, üretim süreçlerinde herhangi bir değişiklik yapmama koşuluyla yılda bir kez "alternatif hammadde" uygunluğu için testi tekrarlamalıdır. Aynı zorunluluk alıcılar için de geçerlidir.

Eğer dökümhane üretim süreci içinde kullanılmış döküm kumu analizini etkileyebilecek bir değişiklik yapıldıysa sertifikasyonun yenilenmesi gerekmektedir. Ayrıca, sevkedilen malzemeler için bir malzeme güvenlik bilgi formu oluşturulmalıdır.

3. Avrupa Ülkeleri

İnşaat uygulamalarına yönelik kullanılmış döküm kumunun teknik standartları, özellikleri ve rehberleri ülkeler özelinde aşağıdaki gibidir:

Almanya

RuA-StB 01. Guidelines for the environmentally compatible use of industrial by-products and RC building materials in road construction. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. 2001.

TL Gestein-StB 04. Technical Terms of Delivery for aggregates in road construction. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. 2004.

Bulletin for the use of remnants of foundry in road construction. Forschungsgesellschaft für Straßen - und Verkehrswesen. 1999.

Çekya

CSN EN 13043. Aggregate for bituminous mixtures and surface treatments for roads, airfields and others trafficked areas. Czech Institute for Standardization. 2004.

CSN EN 13 242. Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering works and road construction. 2002.

Finlandiya

İnşaat uygulamalarında geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı yeni değildir. On yıl önce Finlandiyalı araştırmacılar⁵ inşaat uygulamalarında kullanılmış döküm kumunun değerlendirilmesini önermişti. Bu araştırma sonucunda, kullanılmış döküm kumunun, geri kazanılmış çimentonun ve yüksek fırın cürufunun yeniden değerlendirilmesi amacıyla ulusal bir üretim kontrol standardı hazırlanmıştı.

Fransa

NF EN 13043. Granulats pour mélanges hydro carbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et d'autres zones de circulation. Aggregates for hydro carbon mixtures and coatings. AFNOR/ CEN. 2003.

NF-P 98-114-1. Methodology of study in laboratory of materials treated with the hydraulic binders. Part 1: Gravel treated with the hydraulic binders. AFNOR. 199 2.

⁵ Mroueh & Wahlström, 2002

NF-P 98-114-2. Methodology of study in laboratory of materials treated with the hydraulic binders Part 2: Sands treated with the hydraulic binders. AFNOR. 1994.

NF-P 98-113. Sands treated with the hydraulic binders & puzzolanic. Definition. Composition. Classification AFNOR. 1999.

İngiltere

ISBN 1 85112 577 9. Controlling the Environmental Effects of Recycled and Secondary Aggregates Production: Good Practice Guidance. ODPM. 2000.

AggRegain Specifier. WRAP. 2005. <http://www.aggregain.org.uk/specifier/index.html> BS 1199 and 1200:1976 (superseceded by BS EN 13139:2002). Specifications for building sands from natural sources - sands for mortars for bricklaying. British Standards Institute. 1976.

BS EN 13139:2002. Aggregates far mortar. British Standards Institute. 2002.

İspanya

ASTM D7765-12. Standard Practice for Use of Foundry Sand in Structural Fill and Embankments, 2012. This practice is under the jurisdiction of ASTM Committee D18 on Soil and Rock and is the direct responsibility of Subcommittee D18.14 on Geotechnics of Sustainable Construction

ASTM STP 1275. Flowable Fill Using Waste Foundry Sand: A Substitute for Compacted or Stabilized Soil," Testing Soil Mixed With Waste. 1997

Polonya

Official Journal n. 62 item 627- The environmental protection act law of 27-4-2001. Government administration. 2001.

Official Journal n. 62 item 628- The waste material act law of 27-4-2001. Government administration. 2001.

Official Journal n. 112 item 1206- 2001. The decree of the Ministry of the Environment of 27-9-01 in case of waste materials catalogue. Ministry of the Environment. 2001.

Official Journal n. 15/92 item 92- 1990. The decree of the Ministry of the Environment, natural materials resources and forestry of 12-2-90 in case of air pollution protection. Ministry of the Environment. 1990.

Official Journal n. 212 item 1799- 2002. The decree of the Minister of the Environment of 29-11-02 in case of the conditions, which shall be passed while introduction of liquid wastes to the water or the soil and in case of an extremely toxically substances far the water environment. Ministry of the Environment. 2002.

PN-S-02205. Roads. Earthworks. Requirements and testing. Polish Committee for Standardization. 1998.

D. Ülkemizde Yapılabilecek Düzenlemelere Yönelik Önerilerimiz

Ülkemizde kullanılmış/atık döküm kumları, 02.04.2015 tarihli 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Atık Yönetimi Yönetmeliği Atık listesinde "10 09 08" ve "10 10 08" kodları ile tanımlanmaktadır.

Türkiye Metal Döküm Sektörünün 2018 yılı toplam döküm üretim miktarının 2,3 milyon ton olduğu ve kum kalıba döküm tekniği ile üretim miktarı göz önüne alındığında, geri kazanım potansiyeli olan yaklaşık **800 bin ton kullanılmış döküm kumunun açığa çıktığı** hesaplanmaktadır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığımız tarafından yürütülen **Sıfır Atık** hareketi ile uyumlu olacak şekilde, doğal kaynakların hızla tüketilmesinin önlenmesi büyük önem taşımaktadır. Atıkların çevre ve insan sağlığı için bir tehdit olmaktan çıkartılarak ekonomi için bir girdiye dönüştürülmesi, enerji amaçlı veya değerli kimyasal hammadde olarak uygulamalar bulması, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma açısından bir gerekliliktir⁶.



Kullanılmış döküm kumunun yeniden değerlendirilmesinin önünde bulunan engellerden biri, bunun imha edilmesi gereken bir atık mı yoksa bir yan/ikincil ürün mü olduğunun netleştirilememesidir. Ülkemizde henüz ikincil hammaddeye yönelik mevzuat çalışması tamamlanmadığı için, diğer sektörlerde ancak atık sınıfında ve yan ürün olarak, çok kısıtlı miktarlarda değerlendirilebilmektedir. Büyük miktardaki kum ise düzenli depolama alanlarına gönderilmek suretiyle atık olarak bertaraf edilmektedir.

Kumların yeniden değerlendirilmesinin önündeki bir diğer engel de, söz konusu bertaraf işlemin olumsuz etkilerinin yeterince oraya konulmamasıdır. Son 5 yıl içinde dünya ortalamasının yaklaşık 5 misli daha fazla büyüyen Türk Döküm Sektöründe giderek artan kullanılmış döküm kumu miktarının depolanması hem ekonomik hem de çevresel açıdan sorunları beraberinde getirmektedir. Öte yandan ilgili sektörlerde üretim için gerekli kum hammaddesi için her geçen gün daha fazla doğal kaynak kullanılmaktadır.

Bu bağlamda Türkiye için önemli bir potansiyele sahip olan kullanılmış döküm kumlarının, uluslararası uygulamalardakilerin benzeri, olası geri kazanım uygulamalarına yönelik alınabilecek tedbirler ve yapılacak mevzuat düzenlemelerine yönelik önerilerimiz şunlardır:

- Kullanılmış döküm kumunun alternatif hammadde olarak kullanımın teşvik edilmesini ve kolaylaştırılmasını sağlayacak kolaylaştırıcı mevzuat düzenlemelerinin yapılması;
- Söz konusu kullanıma yönelik, ilgili paydaşların farkındalığını artırmaya yönelik faaliyetlerin yürütülmesi;
- Dökümhanelerin ülke genelinde yaygın olması sebebiyle, kullanılmış döküm kumlarının tedarik sürekliliğinde ve yeniden değerlendirilecek mekâna ulaştırılmasında ciddi bir

⁶ H. M. BAŞAR ve N. DEVECİ AKSOY, «Atık Döküm Kumunun Geri Kazanım Uygulamaları», pp. 205-224, 2012

sorun yaşanmayacak olmasına rağmen, kısıtlı sayıda lokasyonda yaşanabilecek söz konusu sorunların engellenmesine yönelik geçici depolama alanlarının oluşturulması;

- Kullanılmış döküm kumunun kaynağında azaltılarak yeniden kullanımı amacıyla kurulması gerekli olan makine ve teçhizatla ilgili maddi teşviklerin, en azından orta ve büyük ölçekli kuruluşları kapsayacak şekilde düzenlenmesi;
- Atık döküm kumlarının 02.04.2015 tarihli 29314 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Atık Yönetimi Yönetmeliği kapsamında Ek 3-A analizlerinin yetkilendirilmiş laboratuvarlar tarafından yapılması; tehlikesiz ve düzenli depolama alanlarına uygunluğunun onaylanması neticesinde ilgili il ve ilçe belediyeleri tarafından kabul edilmesine yönelik mevzuat düzenlemesinin yapılması.

E. Sonuç

Bugün Avrupa'nın 3'üncü, dünyanın 11'inci büyük döküm üreticisi konumunda bulunan Türk Döküm Sanayisi, yıllık ortalama asgari %5'lik büyüme hedefi ile 2023 yılına kadar olan 5 yıllık dönem içinde üretim kıymetini 8 milyar Euro'ya, ihracatını ise 6 milyar Euro'nun üzerine çıkarmayı hedeflemektedir. Ülkemizin 2019-2023 hedeflerini içeren 11. Kalkınma Planı'nda öncelikli sektörler arasında yer alan otomotiv, makine ve raylı sistemler sanayilerinin de ana tedarikçisi konumundadır.

Tesis ve gerekli sertifikasyon yatırımlarıyla üretim kalitesi konusunda Avrupa ve dünya döküm üreticileri ile boy ölçüşebilir konumda olan sektörümüz, gerekli desteklerin sağlanması durumunda söz konusu hedefleri daha da yukarı taşıyabilecektir.

Raporun önceki bölümlerinde belirtildiği gibi, ilgili mevzuat düzenlemeleriyle birçok ülkede ekonomik girdiye dönüştürülmesi sağlanmış olan kullanılmış döküm kumunun değerlendirilmesi ülkemizde çok sınırlı şekilde olmaktadır. Geriye kalan büyük kısmın bertarafı ise sektörümüz için halen ciddi bir maliyet, ülkemiz için de kaynak kaybı ve çevre sorunu oluşturmaktadır. Bu bağlamda, sektörümüzün rekabetçi yapısını koruyabilmesi açısından, bir önceki bölümde belirtilen önerilerimizin değerlendirilmesinde fayda görmekteyiz. Bunlarla ilgili üzerimize düşen görevleri de Dernek olarak, büyük bir şevkle yerine getireceğimizi de belirtmek isteriz.

Türk Döküm Sektörü gerek bitmiş ürünleri gerekse stratejik sektörlerle sağladığı ara mamul ile **Yerli ve Milli Üretim** hedeflerimize olumlu katkı yapmaya devam etmektedir. Sektöre yönelik söz konusu düzenlemelerin ve getirilecek çözümlerin sağlayacağı faydalar yalnızca döküm sektörü ile sınırlı kalmayacak, diğer birçok sektörün ilerlemesinde ciddi bir rol sahibi olacaktır. Dolayısıyla ülkemizin topyekûn kalkınmasında kilit rol oynayacağı açıktır.