11. ULUSLARARASI İŞ GÜVENLİĞİ VE ÇALIŞAN SAĞLIĞI KONGRESİ

11th INTERNATIONAL CONGRESS ON OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH



09 Mayıs 2025
İstanbul, Türkiye

09 May 2025
Istanbul, Türkiye

www.isguvenligivecalisansagligikongresi.org

ELEKTRONİK ATIK GERİ DÖNÜŞÜM TESİSLERİNDE ÇALIŞANLARIN SAĞLIK VE GÜVENLİK RİSK FAKTÖRLERİNİN BELİRLENMESİ[1]

Esra YALÇIN

İstanbul Gelişim Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, İstanbul / Türkiye

Öz: Elektronik atık geri dönüşüm tesisleri, çevresel sürdürülebilirliğe önemli katkılarda bulunarak değerli malzemelerin yeniden kazanılmasını mümkün kılmaktadır. Ancak bu süreç, çalışanlar için ciddi sağlık ve güvenlik riskleri doğurmaktadır. Sektörün hızlı büyümesi ve potansiyel işyeri sağlık ve güvenlik tehlikeleri hakkındaki sınırlı bilgi, elektronik atık geri dönüşüm sektörü hakkında daha fazla bilgi edinme ihtiyacını ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın amacı, elektronik atık geri dönüşüm tesislerinde çalışanların karşılaştığı sağlık ve güvenlik risklerini belirlemek ve mevcut bilimsel çalışmalara dayalı çözüm önerileri sunmaktır. Çalışmada, Web of Science veri tabanında yapılan literatür taraması sonucunda elektronik atık yönetiminde iş sağlığı ve güvenliği (İSG) açısından tehlike ve riskleri doğrudan ele alan 56 makale detaylı bir şekilde incelenmiş ve e-atık yönetimindeki sağlık ve güvenlik risklerine dair kapsamlı bir genel çerçeve sağlamak amacıyla 18 makalenin ayrıntılı tablosu sunulmuştur. E-atık işçileri, özellikle kurşun, kadmiyum, nikel ve arsenik gibi ağır metallere, organik çözücülere ve toksik partiküllere yüksek oranda maruz kalmaktadır. Ayrıca, havalandırma eksiklikleri, kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımındaki yetersizlikler ve yüksek gürültü seviyelerine uzun süre maruz kalma gibi faktörler sağlık üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu çalışma, elektronik atık geri dönüşüm tesislerinde çalışan işçilerin ciddi sağlık ve güvenlik riskleriyle karşı karşıya olduğunu ve özellikle yüksek risk grubundaki işçilerin çalışma koşullarının iyileştirilmesi için kapsamlı önlemler alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: İş Sağlığı ve Güvenliği, Geri Dönüşüm, Elektronik Atık, E-atık Bertarafı

[1] ORCID NO: 0000-0003-3436-1093

GİRİŞ VE KURAMSAL ÇERÇEVE

Elektronik atık, aynı zamanda Elektrikli ve Elektronik Ekipman Atıkları (AEEE/WEEE), e-hurda, e-atık, elektronik hurda veya e-geri dönüşüm olarak da bilinen bir atık türüdür ve belediye katı atıklarının önemli bir bileşenini oluşturmaktadır (Ceballos vd., 2017:482; Lasithiotakis vd., 2024:195). Hızla değişen teknoloji ve sürekli gerçekleşen yenilikler, elektronik ürünlerin kullanım ömrünü kısaltmakta, elektronik ekipmanları daha düşük maliyetlerle temin edilebilir hale getirirken (Wath vd., 2010:19), bireyleri eski modellerini alışılmadık bir hızla yenilemeye teşvik etmektedir. Cenevre / Bonn – BM'nin Dördüncü Küresel E-Atık İzleme Raporu (GEM), dünyadaki elektronik atık üretiminin belgelenen e-atık geri dönüşümünden beş kat daha hızlı arttığını ortaya koymuştur[2]. Bu durum, ekosistem üzerinde olumsuz etkiler yaratmakta ve insan sağlığına zarar verebilecek düzeyde artan elektronik atık üretimine yol açmaktadır (Liao vd., 2024:9). E-atık yönetimiyle ilişkili en büyük sorun, sürekli artan miktarıdır. Bir diğer önemli sorun ise, e-atıkların bilimsel ve çevre dostu bir şekilde bertaraf edilmesidir (Wath vd., 2010:19).

Elektronik atıklar, küresel ölçekte üzerinde uzlaşılmış tek bir tanıma sahip değildir ve her ülke bu kavramı kendi mevzuatı çerçevesinde farklı biçimlerde ele almaktadır. Ayrıca, e-atık kapsamında hangi ürünlerin dâhil edilmesi gerektiği konusunda farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Genel olarak kullanım ömrü dolmuş veya fazla kullanılmış elektronik cihazlar, geri dönüşüm sürecine dahil edilmektedir. Bu durum, e-atığın sınırlarının net bir şekilde belirlenmesini gerektirmektedir. Konuya ilişkin en yaygın kabul gören tanımlardan biri, Avrupa Birliği WEEE Direktifi'nde yer almakta olup, e-atığı "atık hâline geldiğinde ürünün bir parçası olan tüm bileşenleri, alt montajları ve sarf malzemelerini içeren elektrikli veya elektronik ekipman" şeklinde tanımlamaktadır (Wath vd., 2010:19). Bu süreçte baskılı devre kartları, anahtarlar, piller, cep telefonları, floresan lambalar ve ampuller, katot ışın tüpleri, masaüstü ve dizüstü bilgisayarlar, bilgisayar çevre birimleri, sıvı kristal ekranlar, yazıcılar, faks makineleri, ses ve görüntü ekipmanları, bilgisayar donanım sunucuları, güç kabloları, mutfak aletleri, elektrik kabloları, çipler, soğutma ekipmanları, entegre devreler ve televizyonlar gibi çeşitli cihazlar ve bileşenler yer almaktadır (Ceballos vd., 2015:482).

E-atık, içeriğinde 1000'den fazla bileşen barındıran ve çoğu tehlikeli özellik taşıyan karmaşık bir atık türüdür. Kurşun, kadmiyum, cıva, berilyum ve indiyum gibi metallerin yanı sıra, Polibromlu Difenil Eterler (PBDEs) gibi bromlu alev geciktiriciler (BFRs), fitalatlar ve ozon tabakasına zarar veren kimyasal bileşikler içerebilir (Ceballos vd.,

[2]https://ewastemonitor.info/the-global-e-waste-monitor-2024/

2015:482; Ohajinwa vd., 2019:2). Elektronik atık; demirli ve demirsiz metaller, plastikler, cam ve çeşitli kirleticilerden oluşur. Demir ve çelik en büyük oranı oluştururken, plastikler ile bakır ve alüminyum gibi demirsiz metaller de önemli bir yer tutar. Bununla birlikte, kurşun, cıva ve bromlu alev geciktiriciler gibi kirleticiler, özel elleçleme ve işlem gerektiren toksik maddeler arasında yer almaktadır (Nandan vd., 2023:2). Uygun şekilde yönetilmediğinde besin zincirine karışabilen bu maddeler, çevredeki flora ve faunayı olumsuz etkileyerek besin döngüsü yoluyla insan sağlığını tehdit edebilir. Geri dönüşüm tesislerinde ağır metaller ve kalıcı organik kirleticiler (POPs) gibi tehlikeli kimyasallarla çalışılmakta olup, bu durum çevresel kirliliğe ve ekosistem üzerindeki olumsuz etkilere yol olabilmektedir (Nandan vd., 2023:5).

Atık yönetimi ve geri dönüşüm sektörü, çevresel kirliliği azaltmada önemli bir rol oynamakla birlikte, çalışanlar için ciddi sağlık riskleri taşımaktadır. Bu risklerin en belirgin olduğu alanlardan biri, elektronik atıkların işlenmesidir. Elektronik atık geri dönüşümü sırasında işçiler, nadir toprak elementleri, kurşun, cıva ve diğer ağır metallere maruz kalabilmektedir (Schulte vd., 2013:2). Bu toksik maddeler, sinir sistemi hasarı, solunum problemleri ve kanser, nörolojik hastalıklar ile insan üreme ve büyümesiyle ilgili sorunlar gibi ciddi sağlık risklerine yol açabilir (Nandan vd., 2023:2). Ayrıca, geri dönüşüm sektörü, diğer endüstrilere kıyasla daha yüksek ölümcül ve ölümcül olmayan yaralanma oranlarına sahip olup, çalışanlar için ek bir tehlike oluşturmaktadır (Oriana, 2024:7). Elektronik atıkların uygunsuz bir şekilde bertaraf edilmesi havayı, suyu ve toprağı kirleterek ekolojik kirliliğe yol açmakta ve aynı zamanda iklim değişikliğine katkıda bulunan sera gazlarının üretimine neden olmaktadır. Elektronik atıkların işlenmesi, sökülmesi ve geri dönüştürülmesi sırasında çalışan işçiler, öncelikle tehlikeli kimyasallara maruz kalma olmak üzere çeşitli mesleki risklerle karşı karşıyadır. E-atıklar, kurşun, cıva, kadmiyum ve bromlu alev geciktiriciler gibi maddeler içerir ve bu maddeler işçilerde cilt tahrişlerine, solunum problemlerine ve ileri seviyelerde kronik hastalıklara yol açabilir. Bunun yanı sıra, işin fiziksel doğası çalışanları keskin nesnelerle yaralanma riskiyle karşı karşıya bırakmakta ve bu da kesikler, morluklar ve kırıklar gibi kazalara yol açabilmektedir. Ayrıca, e-atık yönetimindeki tekrarlayan görevler ve ergonomik olmayan çalışma koşulları, işçilerde kas-iskelet sistemi bozukluklarına yol açarak uzun vadeli sağlık sorunlarına zemin hazırlamaktadır (Nandan vd., 2023:8). Bu nedenle, yalnızca maruziyet tarafının değil, aynı zamanda maruziyetin neden olduğu sağlık sonuçlarının kapsamlı bir analizinin, e-atık işçileri için mesleki tehlikeleri azaltmak ve sağlıklarını ve güvenliklerini iyileştirmek amacıyla etkili bir mesleki tıbbi müdahale için gerekli olduğu açıktır (Fischer vd., 2020).

Giderek artan miktardaki e-atığın etkin ve verimli bir şekilde yönetilmesi, hem maliyet hem de çevresel etkiler açısından karmaşık bir süreçtir. Birçok ülke, WEEE'nin çevre ile iş sağlığı ve güvenliği üzerindeki olumsuz etkilerini sınırlamak amacıyla düzenleyici yaklaşımların (yasalar ve yönetmelikler) önemini kavrayarak çeşitli yasal çerçeveler oluşturmuştur. Gelişmiş ülkeler, e-atığın toplanması, ayrıştırılması, geri dönüştürülmesi, bertaraf edilmesi ve izlenmesine yönelik sistemler oluşturmuşken, gelişmekte olan birçok ülke ise hâlâ e-atık yönetimi ve geri dönüşüm süreçlerinin çevresel etkilerini azaltacak kapsamlı çözümler geliştirme konusunda yetersiz kalmaktadır (Wath vd., 2010).

AMAÇ

Bu çalışmanın temel amacı, elektronik atık geri dönüşüm projelerinde çalışan işçileri etkileyen tüm risk faktörlerini bir iş sağlığı ve güvenliği (İSG) perspektifinden ele almak, mevcut yaklaşımları incelemek ve karşılaşılan sorunlu alanları belirleyerek gelecekteki potansiyel gelişmeleri değerlendirmektir. Elektronik atıkların geri dönüşüm tesislerinde işlenmesi ve bertarafı sırasında ortaya çıkan sağlık ve güvenlik risklerini azaltmak için bu alandaki mevcut araştırma bulguları ışığında etkin stratejiler geliştirilmesine katkı sağlamaktır. Ayrıca, elektronik atık geri dönüşüm tesislerinde çalışanların maruz kaldığı potansiyel risklere karşı alınması gereken önlemlerin önemine dikkat çekilmektedir.

KAPSAM

Bu çalışma kapsamında, e-atık geri dönüşüm süreçlerine özgü çeşitli yönleri anlamak amacıyla araştırma soruları belirlenmiştir. Araştırma soruları şunlardır: 1. E-atık işleme sürecinde çalışanların maruz kaldığı başlıca fiziksel, kimyasal, çevresel, psikososyal ve organizasyonel riskler nelerdir? 2. Bu risklerin çalışan sağlığı üzerindeki kısa ve uzun vadeli etkileri nelerdir? 3. E-atık geri dönüşüm tesislerinde en sık karşılaşılan meslek hastalıkları ve iş kazaları nelerdir? Belirlenen araştırma soruları doğrultusunda, ilgili anahtar kelimeler belirlenerek kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır.

YÖNTEM

Belirlenen araştırma sorularına uygun olarak, "e-waste", "electronic waste" ve "electronic recycle" anahtar kelimeleri kullanılarak Web of Science elektronik veri tabanında sistematik bir literatür taraması yapılmıştır. Çalışma kapsamında, doğrudan iş sağlığı ve güvenliği ile ilişkili bilimsel yayınlara erişilmiş ve bu çalışmalar analiz edilmiştir.

BULGULAR

Bu çalışmada, elektronik atık yönetiminde İSG açısından tehlike ve riskleri doğrudan ele alan çalışmalar değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, 18 makaleden oluşan ayrıntılı bir tablo

hazırlanmış ve genel bir çerçeve sunulmuştur. Mevcut kaynaklar arasında, bu çalışmayla doğrudan ilişkili örnekler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Literatür Araştırmasından Elde Edilen İlgili Makale Örnekleri

Yazar	Riskler
Wath vd., 2010	• İş sağlığı ve güvenliğinin de sağlanması amacıyla sürdürülebilir ve etkili bir e-atık yönetim sisteminin eksikliği
Hebisch ve Linsel, 2012	• Ağır metallere ve organik çözücülere önemli derecede maruziyet • Televizyonların katot ışın tüpleri açıldığında kanserojenler olan kadmiyum, kobalt ve nikele maruziyet
Lau vd., 2014	• Söküm ve lehim sökme alanlarında yüksek kurşun seviyeleri • Yüzey ve zemin tozuna maruziyet yoluyla kurşun birikimi ve kandaki kurşun seviyelerinin yükselmesi • Kabul edilebilir sınırların üzerinde kanser riski • Soluma, deri teması ve yutma yoluyla toksik maruziyet
Ceballos vd., 2015	• Üretim alanına yiyecek ve içecek getirilmesine izin verilmesiyle tehlikeli maddelerin yutulmasına yol açması • Maruz kalınan tehlikeli maddelerin üniforma ve kıyafetler ile eve taşınması • Temizlik için basınçlı hava kullanılmasının kirleticilerin çalışanların solunum bölgesine girmesine veya kirliliğin tesis genelinde yayılmasına neden olması
Beaucham vd., 2017	• Solunum cihazlarının uygunsuz saklanması ve temizlenmesinden kurşun maruziyeti • Kurşunun üretim alanlarından üretim dışı alanlara taşınması
Ceballos vd., 2017	• Kurşun ve kadmiyuma aşırı maruziyet • Çalışanların cilt ve kıyafetlerinde metal bulaşığı • İş yerinde kan kurşun seviyelerinin yükselmesi • Metal kirleticilerin üretim dışı alanlara taşınması • Havalandırma yetersizliği nedeniyle kirleticilerin dolaşımı • Çalışanların metal tozunu eve taşıma riski
Papaoikonomou vd., 2018	• Söküm işlemi sırasında kaba ve ince partiküllerin atmosfere salınması • PM10 konsantrasyonlarının Yunanistan'daki çevresel hava kalitesinden daha yüksek olması • PM10 içinde yüksek seviyelerde çinko (Zn), arsenik (As), brom (Br), kurşun (Pb) ve kadmiyum (Cd) bulunması • Kaba ve ince partiküllerin toksik elementler içermesi • Katot ışın tüpleri (CRT) kaynaklı ağır metal salınımının belirgin olması • Metal maruziyetine bağlı uzun vadeli sağlık risklerinin bulunması • 8 saatlik çalışma süresi boyunca işçilerin yaşam boyu toksik metal maruziyet riskinin ihmal edilemeyecek düzeyde olması
Ohajinwa vd., 2018	• Polibromlu difenil eterler (PBDE'ler) ve metallerin konsantrasyonları, kontrol tesislerinden onarım, parçalama ve yakma tesislerine doğru arttıkça sağlık riski de yükselmektedir. • E-atık işçilerinin çoğu KKD kullanmaktan rahatsız olmaktadır
Burns vd., 2019	• Söküm faaliyetlerinde gürültü düzeyinin 85 dBA geçmesi • Bildirilen yaralanmaların çoğunun el kesikleri olması • KKD kullanımının nadir olması • E-atık geri dönüşüm çalışmalarında yüksek stres seviyesinin tesbiti
Yohannessen vd., 2019	• Yüksek gürültüye maruziyet • Sökme işleminde yaralanma

	• Aynı pozisyonda oturmaktan kas ağrısı • Kişisel koruyucu donanım kullanımının düşük olması
Fischer vd., 2020	• Elle sökme sırasında brülörlerin dumanına maruziyet sonucu kırmızı kaşıntılı gözler • Ağır nesneleri kaldırma sınucu sırt ağrıları • Manuel sökme işlerinde yaralanmalar
Kaifie vd., 2020	• E-atık işçilerinde poliklorlu bifenillere karşı maruziyet gözlenmesi
Carlson vd., 2021	• Yüksek gürültü seviyelerine maruz kalma
Gravel vd., 2023	• Toz kontrollerinin yetersiz olması • Kişisel koruyucu donanımın yanlış giyilmesi • Çalışanların kan örneklerinde kurşun tespiti • Berilyum, cıva, arsenik, baryum, kadmiyum, krom, kobalt, bakır, indiyum, manganez, nikel ve itriyum metallerinin belirlenmesi
Pazzi vd., 2023	• Söküm ve öğütme süreçlerinde yoğun toz oluşumu • Kurşun (Pb) ve baryum (Ba) konsantrasyonlarının çalışma saatlerinde yükselmesi • Organofosfat bileşikleri (OPEs) ve poliaromatik hidrokarbonlar (PAHs) içeren partiküllere maruziyet • Plastik tozlarının PAHs kaynağı olması • Kurşun seviyesinin öğütme bölgesinde yüksek olması (21.9 $\mu g/m^3$) • Cam içeriğinden kaynaklanan silisyum (Si) yoğunluğu • Partiküllere bağlı genotoksinlerin mesleki sağlık riski oluşturma potansiyeli
Lasithiotakis vd., 2024	• Toz ve partiküllerin bölümler arası taşınması ve birikmesi • Tozun yeniden havalanarak ek maruziyet oluşturması • Söküm atölyesinde aerosol kirleticilerin daha yüksek olması • PBDE'lerin uzun mesafeye taşınabilmesi • Kör nokta gibi uzak alanların da kirleticilerden etkilenmesi • Kirletici taşınması ve birikiminin, doğrudan aerosol üretiminden daha büyük risk oluşturması
Liao vd., 2024	• E-atık işçilerinin nörotoksik kimyasallara maruziyeti • Söküm ve onarım işçilerinde nörodavranışsal değişiklikler • Hükümet desteği olmayan tesislerde çalışanlarda daha yüksek risk • Çalışanlarda sirkadiyen ritim bozuklukları • Çalışma koşullarının nörolojik sağlık üzerindeki olumsuz etkileri
Walaska vd., 2024	• Polibromlu difenil eterlere ($PBDE_s$) ve dekloran artıya (DP) maruziyet • Uygunsuz atık işlemenin çevre kirliliği ve insanların toksik maddelere maruziyetine sebep olması

SONUÇ

Bu çalışmada gerçekleştirilen literatür taraması, elektronik atık geri dönüşüm süreçlerinde çalışanların maruz kaldığı toksik maddeler ve sağlık riskleri hakkında önemli bulgular ortaya koymuştur. E-atık işçileri, atıklardaki toksik kimyasallar ve kötü çalışma koşulları nedeniyle ağır metal zehirlenmesi ve solunum yolu hastalıkları gibi ciddi sağlık sorunlarıyla karşı karşıyadır. E-atık geri dönüşüm tesislerinde, maruziyet kaynaklı meslek hastalıkları arasında nörotoksik etkiler, solunum yolu hastalıkları, cilt rahatsızlıkları ve kas-iskelet sistemi bozuklukları öne çıkmaktadır. Özellikle ağır

metallerin ve kimyasal bileşiklerin kan dolaşımında tespit edilmesi, uzun vadeli sağlık risklerinin göz ardı edilemeyeceğini göstermektedir.

E-atık geri dönüşüm sektöründe çalışanların sağlık ve güvenliğini korumak için etkin önlemler alınması gerekmektedir. Maruziyet risklerini azaltmaya yönelik sürdürülebilir atık yönetim sistemlerinin geliştirilmesi, çalışanların mesleki hastalıklara yakalanma olasılığını azaltacaktır. Aynı zamanda, iş sağlığı ve güvenliği politikalarının güçlendirilmesi, düzenli sağlık taramaları ve eğitim programlarıyla desteklenmesi, sektörde daha güvenli çalışma koşullarının oluşturulmasına katkıda bulunacaktır. Çevresel ve bireysel riskleri azaltan kapsamlı bir yaklaşım benimsenerek, e-atık yönetiminin hem insan sağlığını hem de ekosistemi koruyacak şekilde sürdürülebilir hale getirilmesi mümkündür.

KAYNAKÇA

Beaucham, C., Ceballos, D., King, B. (2017). Lessons learned from surface wipe sampling for lead in three workplaces. Journal of Occupational and Environmental Hygiene, 14(8), 609-617.

Burns, K. N., Sayler, S. K., & Neitzel, R. L. (2019). Stress, health, noise exposures, and injuries among electronic waste recycling workers in Ghana. Journal of Occupational Medicine and Toxicology, 14, 1-11.

Carlson, K., Basu, N., Fobil, J. N., & Neitzel, R. L. (2021). Metal exposures, noise exposures, and audiometry from E-waste Workers in Agbogbloshie, Ghana. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(18), 9639.

Ceballos, D. M., Gong, W., Page, E. (2015). A pilot assessment of occupational health hazards in the US electronic scrap recycling industry. Journal of occupational and environmental hygiene, 12(7), 482-488.

Ceballos, D., Beaucham, C., Page, E. (2017). Metal exposures at three US electronic scrap recycling facilities. Journal of Occupational and Environmental Hygiene, 14(6), 401-408.

Fischer, D., Seidu, F., Yang, J., Felten, M. K., Garus, C., Kraus, T., ... Kaifie, A. (2020). Health consequences for e-waste workers and bystanders—a comparative cross-sectional study. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(5), 1534.

Gravel, S., Roberge, B., Calosso, M., Gagné, S., Lavoie, J., Labrèche, F. (2023). Occupational health and safety, metal exposures and multi-exposures health risk in Canadian electronic waste recycling facilities. Waste Management, 165, 140-149.

Hebisch, R., Linsel, G. (2012). Workers' exposure to hazardous substances and biological agents in recycling enterprises. Arbeitsplatzbelastung, 72(4), 163-169.

Kaifie, A., Schettgen, T., Bertram, J., Löhndorf, K., Waldschmidt, S., Felten, M. K., ... Küpper, T. (2020). Informal e-waste recycling and plasma levels of non-dioxin-like

polychlorinated biphenyls (NDL-PCBs)–A cross-sectional study at Agbogbloshie, Ghana. Science of the Total Environment, 723, 138073.

Lasithiotakis, M., Psanis, C., Triantafyllou, E., Sinioros, P. (2024). A methodology for occupational exposure assessment of organic pollutants emitted through aerosols from recycling of e-waste. Environmental Quality Management, 33(3), 195-208.

Lau, W. K. Y., Liang, P., Man, Y. B., Chung, S. S., Wong, M. H. (2014). Human health risk assessment based on trace metals in suspended air particulates, surface dust, and floor dust from e-waste recycling workshops in Hong Kong, China. Environmental Science and Pollution Research, 21, 3813-3825.

Liao, G., Wang, F., Lu, S., Yu, Y. H. K., Arrandale, V. H., Chan, A. H. S., Tse, L. A. (2024). Assessing neurobehavioral alterations among E-waste recycling workers in Hong Kong. Safety and Health at Work, 15(1), 9-16.

Nandan, A., Suresh, A. C., Saole, P., Jeevanasai, S. A., Chandrasekaran, R., Meili, L., ... Selvasembian, R. (2023). An integrated approach for electronic waste management—Overview of sources of generation, toxicological effects, assessment, governance, and mitigation approaches. Sustainability, 15(24), 16946.

Ohajinwa, C. M., Van Bodegom, P. M., Osibanjo, O., Xie, Q., Chen, J., Vijver, M. G., Peijnenburg, W. J. (2019). Health risks of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and metals at informal electronic waste recycling sites. International journal of environmental research and public health, 16(6), 906.

Oriana, M. (2024). Developing A Policy Framework For Green Jobs And Climate Resilience With An Occupational Health Perspective. In EPICOH Early Career Conference. 1-30.

Papaoikonomou, K., Emmanouil, C., Vasilatou, V., Diapouli, E., Grigoratos, T., Zafirakou, A., Kungolos, A. (2018). PM10 and elemental concentrations in a dismantling plant for waste of electrical and electronic equipment in Greece. Aerosol and Air Quality Research, 18(6), 1457-1469.

Pazzi, G., Buiarelli, F., Di Filippo, P., Pomata, D., Riccardi, C., Lucarelli, F., ... Simonetti, G. (2023). Metals and organic species associated with fine and coarse aerosol particles in an electronic waste recycling plant. Air Quality, Atmosphere & Health, 16(4), 841-856.

Schulte, P. A., McKernan, L. T., Heidel, D. S., Okun, A. H., Dotson, G. S., Lentz, T. J., ... Branche, C. M. (2013). Occupational safety and health, green chemistry, and sustainability: a review of areas of convergence. Environmental Health, 12, 1-9.

Walaska, H., Dvorska, A., Petrlik, J., Boontongmai, T., Bubphachat, N., Strakova, J., ... Carpenter, D. O. (2024). PBDEs and dechlorane plus contamination in community e-waste recycling: Environmental and health implications in Northeastern Thailand. Toxicology, 509, 153972.

Wath, S. B., Vaidya, A. N., Dutt, P. S., Chakrabarti, T. (2010). A roadmap for development of sustainable E-waste management system in India. Science of the Total Environment, 409(1), 19-32.

Yohannessen, K., Pinto-Galleguillos, D., Parra-Giordano, D., Agost, A., Valdés, M., Smith, L. M., ... & Ruiz-Rudolph, P. (2019). Health assessment of electronic waste workers in Chile: participant characterization. International journal of environmental research and public health, 16(3), 386.

İNTERNET KAYNAKLARI

https://ewastemonitor.info/the-global-e-waste-monitor-2024/ (E.T. 03.01.2025)