

Yeni ve Zorunlu Bir Kavram Olarak “İş Güvenliği İçin Tasarım”

G. Emre Gürcanlı¹

Özet

Giriş: Sadece Türkiye’de değil, tüm dünyada inşaat sektörü en riskli sektörler arasında yer almaktadır. İnşaatlarda iş kazalarını önlemek için risk hiyerarşisinde en son sırada yer alan kişisel koruyucuların tek güvenlik önlemi gibi algılanması ise en büyük sorunlardan birisidir. İş Kazalarını önlemede yeni bir kavram olarak ortaya çıkan İş Güvenliği İçin Tasarım kavramı, tasarım aşamasında tehlike analizinin yapılmasını, tasarımdaki değişiklikler ile tehlikelerin ortadan kaldırılmasını veya risklerin azaltılmasını gündeme almaktadır. Bu kavram iş güvenliği için gerekli geçici toplu koruma önlemlerini tasarlamak (örneğin iskele veya korkuluk tasarımı) olmayıp, tamamen yapının tasarımındaki değişikliklere odaklanmaktadır. Yapılan araştırmalar ölümlü kazaların neredeyse %60’ının iş başlamadan önce alınan tasarım kararlarıyla bağlantısını ortaya koymaktadır. İlk kez 1985 yılında Dünya Sağlık Örgütü tarafından tasarımcıların iş güvenliğini hesaba katarak tasarım yapmalarına dönük öneri, 1991 yılında Avrupa Birliği bünyesinde faaliyet gösteren pek çok kuruluş tarafından gündeme getirilmiş, İngiltere ve Avustralya’da bu konuda pek çok çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, sözü geçen tüm çalışmalar ayrıntılı bir şekilde incelenmiş, bu inceleme sonuçları bulgular bölümünde ayrıntılı bir şekilde tartışılmış olup, Türkiye’de geçerli mevzuatımız da İş Güvenliği İçin Tasarım bakış açısıyla değerlendirilmiştir. İncelenen kaynaklar ve projelerden yola çıkarak tasarımda özellikle göz önünde tutulması gereken hususlar liste halinde verilmiş, gerçekleştirildiği durumda hangi tehlikeleri yok edeceği veya riskleri azaltacağı öneriler halinde sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İş Güvenliği İçin Tasarım, İş Güvenliği, İnşaat Sektörü.

Giriş

Özellikle inşaat sektörü de düşünüldüğünde, göçmen ve çocuk işçi çalıştırma, eğitimsiz iş gücü, sigortasız ve kurlsız çalışma ortamı, ergonomik olmayan ve iş güvenliğine uygun tasarlanmayan teknolojiler her yıl binlerce cana mal olmaktadır. Tüm bu koşullarda dünyada değişen koşullarla birlikte, devletin çalışma yaşamındaki denetim fonksiyonunun en aza indirilmesi, değişen iş yasaları ve iş güvenliği mevzuatı var olan kurlsız or-

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul . - gurcanlig@itu.edu.tr

tama katkıda bulunmaktadır. İş kazalarının maddi kayıpları ise öyle bir boyuta ulaşmıştır ki, İngiltere’de yapılan bir çalışmaya göre proje bedelinin %8,5’luk kısmı iş kazaları ve meslek hastalıkları kaynaklı ölüm, yaralanma, iş günü kaybı, sigorta ve sağlık masraflarına ayrılmak zorunda kalmaktadır. Bu çalışmayı 15 AB ülkesini kapsayan coğrafyaya yansıttığımızda 902 milyar euro ciro luk bir boyuta ulaşan inşaat sektöründe, 75 milyar euronun iş kazaları ve meslek hastalıkları kaynaklı giderlere harcandığı gerçeği açığa çıkmaktadır (HSE, 1997).

Türkiye’de yalnızca inşaat sektörüne yoğunlaşıldığı takdirde, son yıllarda yıllık ortalama 400’e yakın inşaat işçisinin yaşamını kaybettiği SGK istatistiklerinden de görülmektedir. Bu kazaların karakteristik özelliklerine dönük ise veriler yetersizdir. Mahkeme bilirkişi dosyaları ve arşivlerde yapılan çalışmaların derlenmesi ile bir araya getirilen 1968-1999 yılları arasındaki inşaat kazalarına ilişkin yapılan bir değerlendirmede (Güranlı, 2006), inşaat sektöründe en fazla karşılaşılan kaza tipleri aşağıdaki gibi verilmektedir.

Tablo 1 - İnşaat Sektöründeki Ana Kaza Tipleri

No	Kaza Tipi	Ölüm	%	Yaralanma	%
1	İnsan Düşmesi	1028	42,9	934	32,9
2	Elektrik Çarpması	293	12,2	80	2,8
3	Malzeme Düşmesi	251	10,5	278	9,8
4	Yapı Makinasındaki Kazalar	206	8,6	97	3,4
5	Şantiye İçi Trafik Kazası	168	7,0	38	1,3
6	Yapı Kısımının Çökmesi	167	7,0	73	2,6
7	Kazı Kenarının Göçmesi	138	5,8	53	1,9
8	Diğer Tip	85	3,5	74	2,6
9	Patlayıcı Madde Kullanımındaki Kazalar	50	2,1	82	2,9
10	Malzeme Sıçraması	10	0,4	211	7,4
11	Tezgah ve Makinaya Uzuv Kaptırma	1	0,0	604	21,3
12	Malzeme Altında Arasında Uzuv Sıkıştırma	1	0,0	200	7,0
13	El Aleti İle Ele Vurma	0	0,0	42	1,5
14	Sivri Uçlu Keskin Kenarlı Cisimle Yaralama	0	0,0	75	2,6
	Toplam	2398		2841	

Tablodan da görüleceği üzere, inşaat sektöründe gerek ölümle, gerekse de yaralanmayla sonuçlanan kazalarda insan düşmeleri (yüksekten düşmeler) birinci sırada yer almaktadır. Ölümle sonuçlanan kazalarda elektrik çarpmaları ikinci, yaralanmayla sonuçlanan kazalarda ise tezgah ve makinaya uzuv kaptırma ikinci sırada yer almaktadır. Malzeme düşmeleri yaklaşık toplam kazadaki %10’luk oranla hem ölümle hem de yaralanmayla sonuçlanan kazalarda önemli bir yere sahiptir. Ölüm ve yaralanma sayıları ve oranları karşılaştırıldığında, kazaların kaza şiddetine dair de yorumlar yapmak mümkündür. Sözelimi yaralanmaların %21’ini oluşturan tezgah ve makinalara uzuv kaptırmadan dolayı

yalnızca bir ölüm vakasına rastlanırken, elektrik çarpmalarının büyük bir kısmı ölümlerle sonuçlanmıştır.

Kazadelerin büyük bir kısmını vasıfsız işçiler oluşturmakta, ustalar ve teknik personel vasıfsız işçileri takip etmektedir. En tehlikeli inşaat şantiyelerinin ise bina şantiyeleri olduğu, iş kaleminin fazla olması ve genellikle küçük ve orta ölçekli firmalar tarafından gerçekleştirildiği için, bu projelerde iş güvenliği önlemlerinin alınmadığı tespit edilmiştir.

İş Güvenliğinde Risk Hiyerarşisi

İş güvenliği çoğu kez konunun uzmanları tarafından dahi yanlış anlaşılmakta, yalnızca kişisel koruyuculara indirgenmektedir. Halbuki ayrı bir uzmanlık alanı olan iş güvenliğine göre temel koruma önlemleri aşağıdaki gibi bir hiyerarşi izler (EFCA- ACE, 2006):

- Riskten kaçının,
- Kaçınılmaz riskleri değerlendirin, eğer iş kalemlerini daha az riskli olanla yer değiştirebiliyorsanız değiştirin,
- Risklerle kaynağında mücadele edin,
- Yapılan işi kişiye uygun hale getirin
- Tehlikeli maddeleri, malzemeleri ve çalışma sistemlerini tehlikesiz veya daha az tehlikeli olanlarla yer değiştirin,
- Teknik gelişmelere uygun ve uyumlu şekilde çalışma ortamını yaratın. Bir başka ifadeyle tehlikeleri yerinde izole edin.
- İşçi sağlığı ve iş güvenliği ile çalışma ortamındaki rahatlığı düşünen, teknolojiyi, iş organizasyonunu, çalışma koşullarını, sosyal faktörleri, çalışma ortamı ile ilgili faktörleri hesaba katan uygun bir iş kazalarını önleme politikası geliştirin.
- Özellikle toplu koruma önlemlerine, kişisel koruyuculara oranla daha fazla önem veren bir yaklaşım geliştirerek, toplu koruma önlemlerini alın ve ardından kişisel koruyucular verin.

Tüm bu başlıklar arasında tasarımın ikinci aşamada işin içine girdiği görülmektedir. Daha işin başında ve risk hiyerarşisi basamaklarının en üstlerinde tasarımın göz önüne alınması riskleri ortadan kaldırmak için en yerinde ve bilimsel yaklaşımdır. Bu bakış açısı yeni olsa da giderek yaygınlık kazanmaktadır. Örneğin Avrupa Mühendislik Danışmanlığı Birlikleri Federasyonu (EFCA) ve Avrupa Mimarlar Konseyi (ACE) bu konuda bir rehber hazırlamışlar özellikle de tasarımcıların dikkatine sunmuşlardır. 2004 yılında Bilbao'da gerçekleştirilen Avrupa İnşaat İş Güvenliği zirvesinde konuyla ilgili taraflarca imzalanan deklarasyon sonucunda çalışmalar hızlanmış söz konusu rehber hazırlanarak Avrupa Konseyi'nin 92/57/EEC nolu "Geçici ve hareketli inşaat şantiyelerinde minimum işçi sağlığı ve iş güvenliği şartlarını uygulama" yönergesinde tasarımcıya yüklenen sorumluluklardan hareket edilerek temel ilkeler ortaya konmuştur. Örneğin burada ilginç bir nokta, yukarıda belirtilen risk hiyerarşisinde, tasarımcı ne kadar ortadan kaldırmaya gayret ederse etsen, eğer hala risklerin kaldığını düşünüyorsa o iş kalemleri hususunda yüklenicileri uyarması gerektirir.

Tasarım ve iş güvenliği ilişkisi konusunda yapılan çalışmalar

Koruma ve önleme (sağlık, iş güvenliği ve ergonomi açısından) oldukça karmaşık bir alan olup, ekonomiyi, kamuoyu algısını ve yasal süreçleri birbirine bağlamaktadır. Çoğu zaman herhangi bir sistemin güvenliği (iş güvenliği) tasarımcı için belirgin ve spesifik bir başlangıç amacı olmayıp, bu amaç iş güvenliği uzmanlarına devredilmektedir. Ancak özellikle sanayi üretiminden söz ediliyorsa, reaktif iş güvenliği (kritik bir olay gerçekleştikten sonra ona karşı önlemler alma) anlayışının tersine proaktif iş güvenliği anlayışı herhangi bir kritik olayla ilgili pek çok hususu öngörmeyi gerektirir. Bunun için de birleşik çalışmalar, analizler, ileriye dönük seçeneklerin bir araya getirilmesi gerekmektedir. Özet olarak tasarımda proaktif iş güvenliği anlayışı üç temel hususu göz önünde bulundurmalıdır:

1. Farklı tasarım aşamaları ve düzeyleri (müşteri, mühendis, ihtiyaç analizi, şartnameler vd.)
2. Şirketteki farklı yönetim düzeyleri (genel yönetim, karar merkezleri, lokal denetçiler, uygulama düzeyi)
3. Farklı risk düzeyleri (operatör iş güvenliği ve sağlığı riski, sosyo-teknik sistem güvenilirliği, çalışanlarla ilgili riskler, çevresel riskler) (Fadier ve Garza, 2006).

Tüm bu söylenenler daha çok inşaat dışındaki, akış tipi üretimin gerçekleştiği sektörler için temel alınabilir. Öte yandan akış tipi üretimin aksine, proje tipi üretimin gerçekleştirildiği inşaat sektörü için tartışılması gereken "İş Güvenliği İçin Tasarım" kavramına dair teorik bir başlangıç noktası olması açısından anlamlıdır. Herhangi bir yapının projelendirilmesinde de farklı tasarım anlayışlarını, yönetim ve risk düzeylerini göz önüne alarak, eş zamanlı mühendislik yöntemlerini de içeren yeni anlayışlara gereksinim olduğu açıktır.

İş güvenliği çoğu kez inşaat aşaması başlayana kadar üzerinden atlanan bir husus olup, bu bakış açısı tasarımcıların inşaat iş güvenliği üzerinde etkisi olduğunu tamamen dışlamaktadır. Halbuki tasarım bir projenin nasıl gerçekleşeceğini, proje iş kalemlerinin ve alt bileşenlerinin nasıl bir araya getirileceği konusunda bizi yönlendirir. Çoğu durumda tasarımcılar inşaat iş kalemlerinin nasıl uygulanacağını da farkında olmadan belirlemiş olurlar. Öte yandan tasarımcıların büyük bir kısmı bu bilinçten yoksundur. Sadece Türkiye'de değil, pek çok ülkede de yeni bir kavram olan İş Güvenliği İçin Tasarım, söz gelimi ABD'de tamamen kişilerin inisiyatifindeyken, İngiltere'de bu konu mevzuata da girmiş İnşaat Tasarım ve Yönetim Yönetmelikleri içinde yer almıştır. Tasarımcıların büyük bir kısmının söz ettiği sıkıntı ise, iş güvenliği konusunda yeterli bilgi birikimine sahip olmamalarıdır. Tasarımcıların işçi sağlığı ve iş güvenliği konusuna odaklanma şansı bulabildikleri projeler daha çok tasarla-inşa et projelerdir. Zira tasarımcılar bu projelerde inşaatın yapımından sorumlu meslektaşlarıyla birlikte çalışabilmektedirler (Gambatese ve Hinze, 1999)

Bu konuda çalışmalar yapan araştırmacıların inisiyatifiyle, ABD İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Genel Müdürlüğü, tüm çalışanlarına dönük olarak yuvarlak masa toplantıları düzenlemeye başlamış, "Tasarım ile Korunma Farkındalık Belgeleri"nin oluşturulması için düğmeye basılmıştır. Mal sahibi açısından sürecin nasıl takip edileceği, farklı sözleşme tiplerinde tasarım ve iş güvenliği ilişkisinin nasıl kurulması gerektiği üzerine Bucknell ve Oregon Eyalet üniversitelerindeki akademisyenlerin yol göstericiliği inşaat sektöründe konunun gündeme alınması sonucunu doğurmuştur. Bu iki üniversiteye ek olarak Doğu

Carolina ve Purdue üniversiteleri de, fakültelerin ders programlarında uygun derslere bu İş Güvenliği İçin Tasarım veya Tasarım ile Korunma kavramlarını dahil etmek için, kavramsal çerçeveyi ve uygun örnekleri sunan eğitim modülleri oluşturmaya başlamışlardır. 1994 yılından beri, bina tasarımcıları tasarımlarında inşaat, bakım ve yıkım aşamalarında çalışma koşullarını göz önünde bulundurmamak konusunda yasal yükümlülüğe sahiptir. Bu yükümlülük 92/57 nolu Avrupa Komisyonu yönergesinde yer almakta olup, tüm üye ülkeler tarafından kendi mevzuatlarına dahil edilmiştir. Ancak pek çok çalışma göstermiştir ki, tasarımcılar yalnızca inşaatlarda değil diğer sektörlerde de bu yükümlülüğü yerine getirmede eksik kalmaktadır (Hide et al., 1999; Trethewey and Atkinson, 2003; Bluff, 2003; Health and Safety Executive, 2004; Behm, 2005; Fadier and de la Garza, 2006).

Tasarım ile İş Güvenliğini Sağlamak

İş Güvenliği için Tasarım kavramına somut örneklerle devam etmek anlamlı olacaktır. Tablo 2'de basit bir şekilde, daha tasarım aşamasında iş güvenliği önlemlerinin nasıl alındığını özet olarak göstermektedir.

Parapet duvarlar, çatı, köprü, balkon, vb yapıların çevresinde korkuluk olarak yapılan alçak duvar, evin duvarlarının çatının üstüne çıkan kısmı çatı, teras veya balkonlardaki korkuluk duvarları olarak tanımlanabilir. Bu duvarların estetik açıdan da binanın dış görünüşüyle uyumlu olarak yüksek bir şekilde tasarlanması, inşaat sırasında bu duvarların yapılış sırasının iş programında bazı işlerin önüne alınması, doğasında düşmeye karşı bir önlem anlamına gelebilecek, tasarım aşamasında düşme riskleri büyük ölçüde azaltılabilecektir.

Bir başka önemli tasarım ayrıntısı ise çatılardaki aydınlıklardır. Bu tip kazaların çok basit bir tasarım değişikliği ile önlenmesi mümkündür. İnşaat sektöründe en fazla ölümlerle sonuçlanan kazaya yol açan yüksekten düşmeler içinde, aydınlıklara, şeffaf eternite basarak ölümler ciddi bir oranda bulunmaktadır. Bunu önlemek için kuşkusuz çatı merdiveni kullanmak veya çatıda üzerinde yürümek için keresteleri dizmek veya uygun platform kullanmak da bir tercihtir. Ancak yapıyı yalnızca inşa sırasında değil, sonrasında bakım ve onarım aşamasında da düşünmek gereklidir. Çok basit ve masrafı düşük bir tasarım değişikliği tüm bu önlemleri dahi gereksiz kılacak ve bu türden kazaları kesinlikle önleyecektir. Bunun için çatılardaki aydınlıkların çevresine ve/veya üzerine kalıcı korkuluk, ızgara tasarlanabilir, bu aydınlıklar düz değil bombeli şekilde yapılabilir.

Bir başka örnek ise döşeme imalatıdır. Frijters ve Swuste (2008) çalışmalarında döşeme tiplerine göre iş güvenliği risklerinin değişip değişmediğini incelemişler ve geniş döşeme ile boşluklu-kirişli döşeme yöntemlerini kıyaslamışlardır. Bu çalışmada yalnızca düşme ve tökezleme tipi kazalar incelenmiş ve yalnızca iş kalemi olarak döşeme inşaatı ve alt kalemleri ele alınmıştır. Daha tasarım aşamasında özellikle düşme tipi iş kazaları risklerinin göz önüne alınıp tasarım alternatiflerinin ona göre seçilmesinin riskleri azalttığı vaka çalışması ile de gösterilmiş, boşluklu-kirişli döşeme tercih edilmesi gerektiğinin altı çizilmiştir.

Gangoells ve diğerleri (2010) yaptıkları çalışmada, tek tek ana iş kalemleri (döşeme imalatı, çatı, hafriyat işleri gibi) için olası iş kazası risklerini (yüksekten düşme, malzeme düşmesi/çarpması gibi) tasarım aşamasındayken hesaplamışlar, bunu yaparken proje çizimleri, metraj listelerinden yararlanmışlardır. Zira farklı tasarım alternatifleri için farklı

imalatlar, imalat miktarları ve malzemeler bulunmakta bunların miktar ve adetlerinin de hesaplanması risk hesabında kullanılmaktadır. Bunlar yazarlar tarafından iş güvenliği indikatörleri olarak tanımlanmıştır. Örneğin "döşeme kenarlarındaki duvar ve kapı boşluklarından düşme" şeklindeki riskin düzeyi hesaplanırken ve farklı alternatifler karşılaştırılırken "korkuluk veya parapet olmayan, pencere ve balkon sayısı" bir indikatör olurken, "döşeme boşluklarından düşme" riski hesaplanırken, 0.40 m²'den büyük boşlukların toplam miktarı bir indikatör olabilmektedir. Bazı iş kalemleri için ise, toplam imalat içindeki payı (dış sıvanın iç sıvaya oranı gibi) ele alınmaktadır. Bu bakış açısıyla

Tablo 2 - İnşaat Güvenliği için Tasarım- Tasarım Detayları
(Weinstein(2005), Gambatese (1997), Behm(2005))

Öneri	Amaç
Yerde inşa edilecek ve yerinde monte edilecek prefabrike üniteler tasarlayın	İşçilerin yüksekte düşmesini ve düşen objelerin işçilere çarpmasını önlemek
Yer altı tesisatlarının yerleştirilmesinde çukur ve hendek kazılmasına gerek olmayan teknolojiler kullanın	Çukur, hendek kazılmasından kaynaklanan tehlikeleri ortadan kaldırmak
Yapı ile elektrik nakil hatları arasında yeterli açıklık bırakın	Vinçlerin elektrik nakil hatlarına teması tehlikesini ortadan kaldırın
42 inch (106.7 cm) parapet duvarları tasarlayın	Düşmeye karşı önlemlere duyulan gereksinimi ortadan kaldırın
Sabit ankraj noktaları tasarlayın	Gerek inşaat sırasında, gerekse de binanın sonraki aşamalarında bakım, onarım işlerinde düşmeye karşı alınacak önlemlerde sabit ve mukavemetli ankraj noktalarıyla riskleri azaltın
Şartnamede, zararlı duman emisyonu olmayan astar boya, yapıştırıcı ve benzeri kaplama malzemesi kullanılmasını şart koşun	Zararlı gaz, duman emisyonunu azaltın
Çatılarda sabit, kalıcı ankraj noktaları tasarlayın	Özellikle mesken tipi konutlarda gelecekte gerçekleştirilecek çatı onarım ve bakımlarında düşmeye karşı önlem sağlayın
Kule yapılarında kablo tipi cankurtaran halatı sistemleri tasarlayın	Gelecekte, bu tip binalarda işçilerin yapıya kendisini bağlayabilmesi, aşağı ve yukarı rahatlıkla hareket etmesini sağlayın
Pencere eşiklerini zeminden 42 inch (106.7 cm) yüksek olacak şekilde tasarlayın	Düşmeye karşı önlemlere duyulan gereksinimi gerek inşaat, gerekse de sonraki bakımlar sırasında ortadan kaldırın
Çatılardaki aydınlıkların çevresine veya üzerine sabit, kalıcı korkuluk, metal çerçeve tasarlayın	İşçilerin aydınlıklar yanlılıkla basıp, kırması ve yüksekte düşmesini baştan önleyin

Tablo 3 - Tasarım ile ilgili önerilerce işaret edilen inşaat şantiyesi tehlikeleri ve Türkiye'deki inşaat iş kazalarının karşılaştırılması.

Kaza Tipi	Gambatese ve Hinze (1999)		Gürcanlı (2006)			
	Kaç kez önerildiği	Önerilerin kaçında bulunduğu (%)*	Ölüm	%	Yaralanma	%
İnsan Düşmesi (1)**	133	33.7	1028	42,9	934	32,9
Elektrik Çarpması (2)	59	14.9	293	12,2	80	2,8
Kazı Kenarının Göçmesi (7)	53	13.4	138	5,8	53	1,9
Patlayıcı Madde Kazaları (9)	52	13.2	50	2,1	82	2,9
Yangın	41	10.4				
Zehirli maddeler	33	8.4				
Çalışma Alanı	31	7.8				
Çevre, hava koşulları	28	7.1				
Şantiye İçi Trafik Kazası (5)	25	6.3	168	7,0	38	1,3
Tezgaha/Makinaya Uzuv Kaptırma (11)	20	5.1	1	0,0	604	21,3
Malzeme Düşmesi, Malzeme Sıçraması, Altında Arasında Uzuv Sıkıştırma, El Aleti ile Ele Vurma (3)***	20	5.1	262	10,9	731	25,7
İşçiyle ilgili hususlar	18	4.6				
Engeller	17	4.3				
Yapı Makinasındaki Kazalar (4)	12	3	206	8,6	97	3,4
Dar Alanlar	10	2.5				
Yapı Kısımının Çökmesi (6)	6	1.5	167	7,0	73	2,6
Işıklandırma	5	1.3				
Diğer Tip			85	3,5	74	2,6
Sivri Uçlu Keskin Kenarlı Cisimle Yaralama			0	0,0	75	2,6
Toplam	563		2398		2841	
* Bazı öneriler birden fazla işyeri tehlikesinde bulunduğundan dolayı, toplam %100'den fazla olmaktadır.						
** Parantez içindeki sayılar Gürcanlı (2006) tarafından verilen Türkiye'deki inşaat kazalarındaki sıralamadır.						
*** Malzeme Düşmeleri, Sıçramaları, Malzeme altında uzuv sıkıştırma ve El aleti ile vurmalar aynı kapsamda değerlendirilmiştir. Ölümle sonuçlanan kazalarda malzeme sıçramaları ve el aleti hemen hemen yoktur						

yerinde dış cephe kaplaması (tuğla dış cephe, tuğla duvar-doğal taş kaplama, tuğla duvar-sıva) alternatifleri ile prekast kaplama (yerinde sıva olmadan imal edilen prekast beton paneller) karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışma ile Prekast beton duvar imalatı ile tüm risk kalemleri azaltılmaktadır. Bu da bir kez daha, tasarım aşamasında iş kazası risklerinin ne ölçüde azaltılabileceğini net bir şekilde göstermektedir.

Gambatese ve Hinze, yaptıkları çalışmalarda, iş güvenliğini sağlamaya dönük olarak tasarım önerilerini incelemişlerdir (Gambatese ve Hinze 1999). Bu çalışmada iş güvenliği tasarım el kitapları, çeklistleri, araştırmacılarla yapılan görüşmeler, yüz yüze ve telefonla yapılan mülakatlar, bu konuda yayınlanmış dergilerdeki makaleler incelenerek toplam 395 tasarım önerisi tespit edilmiştir. Bir başka ifadeyle, tasarımla ilgili 395 farklı değişiklik iş kazalarında büyük bir azalmaya yol açacaktır. Bu öneriler ile Türkiye'de inşaat sektöründe gerçekleşen toplam 5239 iş kazasının analizi (Güranlı 2006) Tablo 3'te karşılaştırılmıştır.

Söz konusu tasarım önerilerinin Türkiye'de en sık rastlanan iş kazalarını ne kadar büyük ölçüde değiştirebileceği çok net bir şekilde görülebilmektedir. Toplam 395 tasarım önerisi ile bağlantılı olan inşaat tehlikelerinin toplamı 563'tür. Bu önerilerden insan düşmesi, elektrik çarpması, malzeme düşmesi, sıçraması vb. ile ilgili önerilerin toplam öneriler içinde %53.7'lik bir paya sahip olduğu görülmektedir (üçüncü sütun, 1, 2 ve 11 satırların toplamı). Bu önerilerin hesaba katılarak tasarımda değişiklik yapılması halinde ise, Türkiye'de ölümlerle sonuçlanan kazaların %66'sının doğrudan azalacağı çok nettir (beşinci sütun, 1, 2 ve 11 satırların toplamı). Örneğin inşaat edilecek kısımların bileşenlerini prefabrik olarak önceden fabrikada üretmek veya ilk önce yerde imalatını yapıp sonrasında yerinde birleştirmek (iskelelerin her katını yerde kurmak ve vinç yardımıyla üst üste monte etmek gibi) hem yüksekten düşmeleri, hem de malzeme düşmesi riskini ortadan kaldıracaktır. Yukarıda Tablo 3'te de verilen örnekler tasarım değişikliklerinin nasıl yapılabileceğini göstermektedir.

Sonuç

Bu çalışmada işçi sağlığı ve iş güvenliği konusunda tasarım aşamasında alınması gereken önlemler, tasarımcı, yüklenici ve mal sahibi arasındaki proje öncesindeki ilişkinin çok basit bir şekilde iş güvenliğini nasıl etkileyebileceği üzerinde durulmuştur. Bilimsel olarak defalarca kanıtlanmış ve olgularla da desteklenen risk hiyerarşisine göre, kimi zaman bir tasarım değişikliği, kimi zaman tasarımdaki eklemeler ile daha projenin ön tasarım evresinde oldukça düşük maliyetle bazı değişiklikler yapılmak suretiyle, proje aşamasında büyük ölçüde iş kazaları riskleri ortadan kaldırılabilir. Tüm bunların yanı sıra, artık iş güvenliği bir binanın veya mühendislik yapısının yaşam döngüsü içinde ele alınmakta, bakım, onarım, tadilat gibi aşamalar dahi tasarım evresinde düşünülmemektedir. Tüm bunlar gerçekleştirildiği takdirde, iş kazalarının felaket boyutlarındaki değerleri azaltılacak, daha sağlıklı ve güvenli çalışma ortamları yaratılacaktır.

Kaynaklar

Bluff, L., (2003). Regulating safe design and planning of construction works, National Research Centre for Occupational Health and Safety Regulations, Australian National University, Working paper 19, Canberra, September, 2003.

- Behm M. (2005). "Linking construction fatalities to the design for construction safety concept", *Safety Science*, 43(8) 589-611
- EFCA ve ACE, (2006), *Designing for Safety in Construction, Taking account of the "general principles of prevention" Guidelines.*
- Frijters, A.C.P ve Swuste P.H.J.J., (2008) *Safety assessment in design and preparation phase Safety Science* 46, 248-258
- Fadier E. ve De la Garza C. (2006). "Safety design: Towards a new philosophy", *Safety Science*, 44 (1), 55-73
- Gambatese J. Ve Hinze J., (1999). "Addressing construction worker safety in the design phase: Designing for construction worker safety", *Automation in Construction*, 8(6), 643-649
- Gangolells M., Casals M., Forcada N., Roca X, Fuertes A., (2010). "Mitigating construction safety risks using prevention through design" *Journal of Safety Research*, 41 (2), 107-122
- Gürcanlı G.E., (2006). İnşaat Şantiyelerinde Bulanık Kümeler Yardımıyla İş Güvenliği Risk Analizi Yöntemi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü
- Hide, S., Hastings, S., Gyi, D., Haslam, R., Gibb, A., (1999). Using focus group data to inform development as an accident study method for the construction industry. *Constr. Manage. Econ.* (19990300), 0144-6193 17 (2), 197-204.
- Health and Safety Executive, (1997). *The costs of accidents at work, HSG96, Great Britain.*
- Health and Safety Executive, (2004). *Peer review of analysis of specialist group, reports on causes of construction accidents. Research report 218. HSE Books, ISBN: 0 7176 2836 1.*
- Trethewy, R., Atkinson, M., (2003). Enhanced safety, health and environmental outcomes through improved design. *J. OHS – Australia and New Zealand* 19, 465-475