

Yapı Makinaları Kullanımında Sıklıkla Karşılaşılan İş Kazaları ve Alınması Gereken Önlemler

H. Altınöz¹, M. Uzun¹, Y.Bahadır¹, F. Sarmusak¹, Y. Karagöz²

Özet

Günümüzde hızla gelişen teknolojinin bir sonucu olarak makineler insan hayatının vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Seri ve sürekli üretim yapan endüstrilerin yanında inşaat sektöründe de hızlı bir makinalaşma süreci gözlenmektedir. Diğer sektörlerde kullanılan iş makinelerinin yol açtığı iş kazaları inşaat sahalarında kullanılan iş makinelerinin boyutlarının devasa olması nedeniyle daha hafif hasarlarla sonuçlanabilmektedir. İnşaat sahalarında kullanılan bu makinelerin doğurduğu, en ufak bir dikkatsizlikte ciddi sonuçları olan bu iş kazalarından en az hasarla kurtulabilmek için bir takım tedbirler almak zaruri olmuştur. En önemli tedbirler arasında şantiye trafik ve iş güvenliği planının hazırlanması, bu konuda sorumlulukların dağıtılması ve ayrıca operatörlere ve işçilere yönelik eğitimler ile makinelerin bakım ve onarımlarının zamanında yapılması gelmektedir. Bu çalışma kapsamında öncelikle yapı makinelerindeki iş güvenliği riskleri farklı iş makinelerine göre değerlendirilmiş ve yapı makineleri kullanılırken yapılması gerekenler üzerinde durulmuştur. Bunların yanında yapı makinelerinin oluşturduğu risklere karşı şantiye bazında alınacak önlemler incelenmiş ve değişik büyüklük ve özelliklerdeki 51 şantiyede yapı makinelerinin sebep olduğu iş kazaları konusunda anket çalışması yapılarak sonuçları irdelenmiştir. Son bölümde ise üniversitelerde yapı makineleri ve iş güvenliği konularında verilen dersler taranarak yeterlilikleri değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapı makineleri, İnşaat sektörü, İş kazaları, İş güvenliği.

Giriş

Geçmişten bugüne doğru geldiğimizde diğer sektörlerde olduğu gibi inşaat sektöründe de proje süreleri gitgide azalmış ve verimlilik artmıştır. Bunun ana nedenlerinden biri de makinelerin insan hayatına girmesidir. Yapı makinelerinin yaygın kullanımı iş kazası risklerini de beraberinde getirmiştir. Yaklaşık olarak tüm iş kazalarında %11 gibi bir paya sahip olan yapı makineleri kazalarının sonuçları diğer kazalara göre çok daha ciddidir

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul. - hasretaltinoz@hotmail.com

² İstanbul Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı Müh. Bölümü, İstanbul. - ist.tek2006@gmail.com

(Güranlı, Müngen ve Akad, 2006). Yapı makinalarının günümüzde hızla makinalaşan sektördeki etkisi yadsınamayacak olsa da yapı makinaları kazaları ve bu kazaların önlenmesi başlığında ayrıntılı çalışmalar yapılmamıştır.

Yapı makinaları kaynaklı iş kazaları diğer kazalarla kıyaslandığında çoğunlukla ölümle sonuçlanmaktadır. Kazaları önlemek adına alınması gereken bazı önlemler vardır. Bunların başında mühendislerin iş güvenliği ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmaları gelmektedir. Bunun yanında gerek şantiye bazında gerekse şantiyede çalışan işçilere yönelik önlemlerin alınması gerekmektedir.

Bu çalışma ile yapı makinaları ve yapı makinaları kaynaklı kazaları önleme yolları üzerinde durulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda hem literatür taraması hem de saha araştırması yapılmıştır. Ayrıca 51 şantiye ziyaret edilmiş ve ilgili yetkililere yapı makinalarının sebep olduğu iş kazaları ve alınabilecek önlemler konusunda 15 soru yöneltilmiştir. Bunun yanında üniversitelerde inşaat mühendisliği lisans programları içerisinde yapı makinaları ve iş güvenliği konularında verilen dersler taranmıştır. Yapılan çalışmanın ölümle sonuçlanan iş kazalarında büyük paya sahip yapı makinalarını kullanan, kullandıran herkes için yararlı olduğu düşünülmektedir.

Farklı İş Makinalarına Göre İş Güvenliği Risklerinin Değerlendirilmesi

İnşaat sektöründe oldukça farklı amaçlar için onlarca yapı makinası kullanılmaktadır. Her bir yapı makinasının özellikleri ve sektördeki yerine göre kullanım sıklığı değişmektedir. Bununla birlikte bahsi geçen makinaların iş güvenliği riskleri de farklılık arz etmektedir.

Bu bölüm kapsamında projelerde daha sıklıkla rastladığımız kule vinçler, buldozerler, forkliftler ve beko yükleyiciler (backhoe loader) nedeniyle oluşan kazalar ayrıntılı olarak incelenecektir.

Vinç Kazaları

Vinç kazalarında en sık karşılaşılan kaza tipi, vincin içinden elektrik akımı geçen kablolarla yaklaşması ya da doğrudan bu kablolarla temas etmesi sonucu elektrik akımına kapılmasıdır (Teizer ve Hinze, 2011). Bu kaza sonucunda vinç operatörü ve vinçten akımı kapma tehlikesi taşıyan işçiler zarar görmektedir.

50 Kv veya altında elektrik akımına sahip kabloların geçtiği bölgelerde vince ait herhangi bir bölümün ya da yükün bu kablolardan 3 metreden daha uzak mesafede çalışıyor olması önerilmektedir. Benzer şekilde kablolardan geçen elektrik akımının 50 kV ve üzerinde olduğu durumlarda ise bu mesafe 3 metreye 50 Kv üzerinde her 1 Kv için yaklaşık 1 cm eklenmesi ile elde edilen mesafe olmalıdır (OSHA).

Ayrıca vincin taşıma kapasitesinden daha fazla yük taşınmaya zorlanması sonucu vinç ekipmanlarında kırılma, kopma gibi sonuçlar gözlenmekte, bu olaylar sonucunda sahadaki çalışmakta olan işçiler iş kazalarına maruz kalmaktadır.

Buldozer Kazaları

Buldozerler yaptıkları iş gereği oldukça ağır makinalardır. Bu sebeple buldozer çarpması vb. kazalarda ağır yaralanmalar ve ölümler oluşur. Kırıklar ve kafa travmaları buldozer

çarpması sonucu görülen en önemli kaza sonuçlarıdır (Heavy construction equipment safety). Ayrıca buldozerleri kullanan operatörler kör noktalardan dolayı makineyi kimi durumlarda tehlikeli bir konuma getirmektedirler. Yamaçlar ve tehlikeli dolgu kenarlarına yanlışlıkla getirilen buldozerlerin yuvarlanması sonucu da iş kazaları meydana gelmektedir.

Forklift Kazaları

Forkliftler inşaatlarda zamandan ve enerjiden kazanç sağlamak için kullanılan oldukça verimli makinalardır. Ancak bakımı uygun yapılmayan ve dikkatsiz kullanılan forklifler sonucu ciddi iş kazaları oluşmaktadır (Heavy construction equipment safety). Özellikle forklift operatörü olmayan işçilerin araçları kullanması sonucu kazalar oluşmaktadır.

Beko Yükleyici (Backhoe Loader) Kazaları

Beko yükleyici kazalarında en sık rastlanan olay operatör ve işaretçi uyumsuzluğu sonucu beko yükleyicilerin kova kısmının zeminde çalışmakta olan işçilere çarpmasıdır. Ayrıca uygun olmayan şevlerde kullanılmaya çalışılması sonucu devrilen beko yükleyicileri kullanan operatörler yaralanmaktadır. Yükleyicilerin kova kapasiteleri için belirlenmiş belirli standartlar bulunmaktadır (Yüksel, 2006). Bu standartlara uyulmadığı durumlarda yükleyicilere ait çeşitli ekipmanlarda tahribat oluşur, zamanla bu tahrip olmuş ekipmanlar ciddi iş kazalarının oluşmasına neden olur.

Yapı Makinaları Kullanımında Yapılması Gerekenler

Yapı makinaları konusunda yapılan literatür taramaları sonucunda da yapı makinalarıyla ilgili olası iş kazalarını önleyebilmek adına alınması gereken önlemleri operatör eğitimi, tüm işçilere yönelik yapılan genel eğitimler ve yapı makinalarının bakım ve onarımı olarak üç ana başlıkta derlemek mümkündür.

Operatör Eğitimi

1983 yılında 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu'nun çıkması ve özel sürücü kurslarının açılmasıyla, daha önceden makina sahiplerine makina üretici firmalar tarafından verilen bonservis sistemi kalktı ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) onaylı operatörlük sertifikaları ile G sınıfı iş makinası ehliyeti ortaya çıkmıştır. Daha da sonra belgelendirme yetkisi sürücü kurslarının elinden alınarak sadece Makina Mühendisleri Odası'na geçmiştir. Son olarak MEB sürücü kurslarından bağımsız sadece operatörlük sertifikası verme yetkisi olan, ayrı kurumsal yapıda, görevi sadece iş makinası operatörü yetiştirmek olan iş makinası operatörlük kursları açılmasına ve belgelendirmenin buralardan yapılmasına olanak tanınmıştır.

Bu eğitimi veren kurslarla yapılan görüşmeler sonucunda eğitim almaya gelen öğrencilerin aslında makineyi tam olarak kullanmayı bildiği ve bazılarının pratikte hocalardan daha deneyimli olduğu saptanmıştır (Özel öğretim kurumları). Bunun nedeni daha öncede belirttiğimiz operatörlerin ilk olarak yağcılık diye tabir ettiğimiz makina operatör yardımcılığına küçük yaşlarda başlamaları gösterilebilir. Operatörler makina üzerindeki

denetleme kontrol sisteminin oldukça yetersiz olmasından dolayı sektörde çalışan birçok kişide herhangi bir sürücü belgesi veya sertifika olmadığı görülmektedir. Burada denetim genellikle işverene düşmektedir fakat işveren genel olarak operatörlerin belgesiyle değil operatörün yapacağı işle ilgilendiğinden buradaki denetimlerde aksamaktadır. Operatörlerin belge veya sürücü belgeleriyle alakalı bir sorun yaşamadıkça bu belgeleri almaya ihtiyaç duymadıkları gözlenmiştir.

İş makinalarının kullanımı ile alakalı önemli bir eksiklik de işletçi ve mevcuttaki işletçilerin eğitim eksiklikleridir. Genel olarak işletçi kullanılmamakla birlikte, kullanıldığı zaman bu işletçilerin vasıfsız işçilerden seçildiği görülmektedir. Bu işçilere şantiyede iş güvenliği uzmanı tarafından işletçi eğitimi verilmektedir. Pek çok şantiyede de iş güvenliği uzmanı olmadığından eğitim verilmemekte ve eğitimsiz kişilerin işletçi olarak seçilmesinden dolayı da iş kazaları meydana gelebilmektedir. Şantiyelerde işletme sisteminin de özenle yapılması gerekmektedir. Konulacak tabelalar belli bir düzen içerisinde; şantiyelerin kör noktalarını, tehlikeli yerlerini gösterebilecek ve çalışanların dikkatini çekebilecek yerlere yerleştirilmelidir.

Genel Eğitimler

İş yerlerinde iş güvenliği ve işçi sağlığının sağlanabilmesi adına alınması gereken önlemler günümüzde daha da önem kazanmıştır. İşyerlerinde sağlıklı çalışma ortamının ve iş güvenliğinin sağlanıp, sürdürülebilmesi ekstra bir iş olmaktan çıkıp, 4857 sayılı İş Kanunu'nun 81. maddesi' ne göre işverenin mutlaka yapması gereken bir zaruriyet haline almıştır. İş Kanunu'nun konu ile ilgili maddesi şöyledir: "İşverenler, devamlı olarak en az elli işçi çalıştırdıkları işyerlerinde alınması gereken iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin belirlenmesi ve uygulanmasının izlenmesi, iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesi, işçilerin ilk yardım ve acil tedavi ile koruyucu sağlık ve güvenlik hizmetlerinin yürütülmesi amacıyla, işyerindeki işçi sayısı, işyerinin niteliği ve işin tehlike sınıfı ve derecesine göre;

- a) İşyeri sağlık ve güvenlik birimi oluşturmakla,
- b) Bir veya birden fazla işyeri hekimi ile gereğinde diğer sağlık personelinin görevlendirmeyle,
- c) Sanayiden sayılan işlerde iş güvenliği uzmanı olan bir veya birden fazla mühendis veya teknik elemanı görevlendirmekle,

yükümlüdürler" (4857 sayılı İş Kanunu). Bu yükümlülüğün yerine getirilebilmesi için her işveren işyerinde çalışan her işçiye yaptığı/yapacağı iş ile ilgili gerekli olan eğitimlerin yanında, sağlık ve güvenlik eğitimlerinin de verilmesini sağlamak zorundadır.

Yine 4857 sayılı İş Kanunu'nun 81. maddesi' ne göre iş güvenliği ile ilgili her türlü detay Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın çıkardığı yönetmelik ve tüzüklerde yer almaktadır. Bunlardan biri olan "Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik" e göre işçilere verilmesi gereken bu zaruri eğitimin amacı "işyerlerinde sağlıklı ve güvenli bir ortamı temin etmek, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını azaltmak, çalışanları yasal hak ve sorumlulukları konusunda bilgilendirmek, onların karşı karşıya buldukları mesleki riskler ile bu risklere karşı alınması gerekli tedbirleri öğretmek ve iş sağlığı ve güvenliği bilinci oluşturarak uygun davranış kazandırmaktır" (Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik). Bu eğitimler işverenin kendi çalıştırdığı işçiler yanında başka işyerlerinden

gelen yani çalışma yerleri değişen işçileri de kapsamak zorunda olup, işçiler işe başlamadan önce ve iş sırasında kullandığı iş ekipmanları ya da kullanılan teknoloji değiştiğinde, her bir işçinin bilgisi göz önüne alınarak farklı seviyelerde verilmek zorundadır.

İşçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili olarak verilecek eğitimler öncelikle işçilerin konuya vakıf olabilmeleri adına genel tanımlar ve bu eğitimin neden verildiği ile başlamalıdır. Bunların yanında çalıştıkları işler dolayısıyla ileride karşılaşılabilecekleri meslek hastalıklarından bahsedilip, asıl önemli nokta olan iş kazaları konusuna daha ayrıntılı olarak değinilmelidir (İş sağlığı ve güvenliği eğitimi). Bu noktada olabildiğince örnek fotoğraflar kullanılarak işçilerin hem konuyu iyice kavraması hem de konuya daha çok ilgi göstermesi sağlanmalıdır. Bunların yanında iş sırasında karşılaşılabilecekleri tehlikeli ve iş kazalarına davetiye çıkaran durumlar, doğuracağı sonuçlar ile anlatılıp her bir işçi eğitim seviyesi ne olursa olsun konuyla ilgili bilinçlendirilmeye çalışılmalıdır.

Bakım ve Onarım

İş makinalarının ekonomik ve daha verimli çalışmaları ile uzun ömürlü olmalarını sağlamak amacıyla düzenli olarak bakımlarının yapılması gerekmektedir. Bakımı periyodik olarak yapılan makinalar, yapılmayan makinaların yarattığı yedek parça ve onarım gibi maliyet arttırıcı sonuçlar doğurmayacak, buna bağlı olarak da proje maliyeti ve yatırımcının/müteahhitin o projeden elde etmeyi planladığı kar istediği oranda kalacaktır. Her ne kadar firmadan firmaya farklılıklar gösterse de iş makinalarında yapılması gereken bakımlar, makina üreticisi firmalar tarafından saat, gün ve kilometre cinsinden belirlenmiştir. Üretici firmalarca belirlenen bu bakım işlemlerinin öncelikle iş makinası operatörleri tarafından yapılması gerekmektedir. Bazı durumlarda yine operatörler birinci derece de sorumlu olacak şekilde operatör yardımcıları da iş makinalarının bakım işlemlerini gerçekleştirebilir.

İş makinası operatör ve yardımcılarının iş makinalarına yaptıkları bakım altı kısımda incelenebilir. Bunlardan ilki olan kontrol aşamasında operatör işe başlamadan önce veya işi bitirdikten sonra gözle makinanın genel durumu değerlendirir. Tamamlama aşamasında iş makinası motorunda ve diğer elemanlarında kullanılan yağ, hidrolik ve su kontrolü yapıp, eksiklikler tamamlanır. Makina parçalarının (motor yağı, tekerlek lastiği vb.) kullanım ömürleri dolduğunda yenileriyle değiştirilmesi değiştirme aşamasıdır. Ayarlama aşaması ise iş makinalarının, makina üreticisi firmalarca belirlenen çalışma değerlerinin üstünde ya da altında çalıştırılması gibi bir durum söz konusu olduğunda belirlenen değere ulaşabilmek adına yapılan ayarlamalardır. Zaman içerisinde makina üzerindeki gresörlüklerin, açıkta çalışan dişli, zincir, halat gibi parçaların gresle yağlanması gereklidir. Bu işlem yağlama olarak adlandırılır ve son olarak yapılması gereken bakım aşaması ise onarım yani iş makinasının olası bir çalışmama durumunda işin ehli kişilerce çalışabilir hale getirilmesidir (Makina firmaları).

İş makinaları bakım ve onarımlarının günlük, periyodik, erken uyarı ve depolama zamanlarında yapılması önerilmektedir. Günlük bakım operatörün her gün 1-10 saatte ya da vardiya değişimlerinde yaptığı bakımdır. Periyodik bakım makina üreticisi firmalar tarafından belirlenmiş çalışma saatlerinde örneğin 100, 1000, 2000 gibi yapılması gereken bakımdır. Erken uyarı (SOS bakım) iş makinalarının yağ sistemlerinde aşınarak oluşmuş ve filtreden geçebilecek kadar küçük metal parçalarını miktarlarının çeşitli cihazlarla ölçülerek o makina için limit değerini aşanların kontrol edilmesidir. Depolama bakımı ise makinalar belirli bir süre kullanılmayacaksa ya da depoya kaldırılacaksa yapılması

gereken bakımdır. Depoya kaldırılan makinaların da ömrünü uzatabilmek ve kullanmak istediğimizde verimli sonuç elde edebilmek için yine periyodik olarak bakımlarının yapılması gerekmektedir (Makina firmaları).

İş makinaları bakım ve onarımlarını denetlemek için her tür makina ile ilgili kayıtların düzenli olarak tutulması gerekmektedir. Bu kayıtlar makinaların günlük çalışma sürelerini, harcadıkları yakıt miktarlarını ve daha önce makinaya yapılmış olan her türlü bakım ve takılan ve/veya değiştirilen parçaları içermek zorundadır.

Yapı Makinalarının Oluşturduğu Risklere Karşı Şantiye Bazında Alınması Gereken Önlemler

Gelişen teknolojiyle birlikte şantiyelerdeki artan iş makinaları kullanımı, yapı makinaları kaynaklı iş kazalarının artışı da beraberinde getirmiştir. Bu artış dolayısıyla şantiye bazlı birtakım önlemler almak hayati derecede önem taşımaktadır. Söz konusu önlemleri genel olarak iş başlamadan önce ve iş başladıktan sonra alınacak önlemler olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür.

İş Başlamadan Önce Alınacak Önlemler

İşe başlanmadan önce yapılması gereken ilk eylem şantiye planlamasının hazırlanmasıdır. İş ne kadar küçük olursa olsun, genellikle 1/500 ölçekle hazırlanan şantiye vaziyet planı hazırlanmalıdır. Bu noktada dikkat edilmesi gereken önemli nokta ise şantiye içi ulaşımını sağlayacak yolların planlanmasıdır. Şantiyede yapı makinaları tarafından kullanılacak yollar planlanırken, devam eden işlere engel teşkil etmeyecek bir yol planı oluşturulmalı ve makina parkıyla makina ihtiyacının karşılanacağı alan arasındaki ulaşım rahat bir şekilde sağlanabilir olmalıdır.

En kısa yoldan iletim, en az viraj ve kesişme, en az manevra kurallarına olabildiğince uyulmalıdır. Yol genişliği; yolu kullanacak en geniş aracın genişliği esas alınarak saptanmalı, bunun yanı sıra yayalar, kaplama kenarları ve çift şeritli yollarda karşılaşılan iki araç arasındaki güvenlik mesafeleri dikkate alınmalıdır. Şantiyede, önemli bir trafik yükü taşımayacak tek şeritli kaplamasız düşük nitelikli yollar için 3.50 m. genişlik tercih edilmelidir. Ancak zorunlu hallerde bu genişlik 3.00 metre de olabilir. Yağmur sularının yol yüzeyinde birikmemesi için yol ekseninin iki yönünde yol yüzeyine genel olarak %2 ile %6 arasında bir eğim verilmelidir. Servis yolları genellikle kaplamasız olarak yapılır fakat kışın da devam eden bir projeyse yani trafik varsa bu durumda yolun üzerine gereği kadar çakıl ve kırma taş serilmelidir.

İş Başladıktan Sonra Alınacak Önlemler

Karşılaşılabilecek iş kazalarını önlemek amacıyla, hazırlık evresindeki şantiye planlamasının yapılmasının ardından, şantiyede çalışan işçi sayısının hızla arttığı aşikârdır. Özellikle kaba inşaatın yoğunlaştığı bu gibi dönemlerde sahada çalışan yapı makinaları sayısı da artmaktadır. Bu durum yaşanan iş kazalarını da tetiklemekte, dolayısıyla yapı makinalarının sebep olduğu ve ölümle sonuçlanma riski yüksek olan kazalardan korunmak için alınması gereken tedbirleri de hayati kılmaktadır. Bu tedbirler genel olarak şöyle sıralanabilir:

- Yapılan işe uygun makinalar seçilmelidir.
- Şantiye sahasında kullanılacak makinaların periyodik bakımları, yönetmeliklere uygun olarak yapılmalıdır.
- Makinaların hareket alanlarında işçi çalıştırılmamalıdır.
- Makina üzerinde ehliyetli operatörden başkası bulundurulmamalıdır.
- Araçlar gelişigüzel yerlere bırakılmamalıdır.
- Şantiye alanında kamyon ve benzeri araçlar kullanıldığında bunların giriş ve çıkışları için uygun bir şekilde işaretlenmiş yerler ayrılmalı ve bu taşıtların bütün manevraları bir işaretçi tarafından yönetilmelidir.
- Ayrıca bu araçların manevra ve park yerleri belirtilmiş olmalı, kısa bir süre için de olsa araçlar, gerekli güvenlik tedbirleri sağlanmadıkça sürücüsüz bırakılmamalıdır.
- Dönebilen araçların etrafında yeterli çalışma mesafesi bırakılmalıdır.
- Yüksek yerlerde makina kullanan işçilere emniyet kemeri verilmelidir.
- Makinalar üzerinde sesli ve ışıklı uyarıcı sistemler bulundurulmalıdır.
- Düşme veya devrilme tehlikesi olan makinaların etrafına işçi yaklaştırılmamalıdır.
- Şantiyedeki olası göçük tehlikesi altındaki alanlar önceden belirlenmeli ve ağır tonajlardaki yapı makinaları bu alanlara sokulmamalıdır.
- Yeraltı seviyesi altındaki zeminin sıvılaşma riski araştırılmalı ve eğer böyle bir risk mevcutsa önlemler alınmalıdır.
- Kullanılacak tüm iş makinalarının sigorta işlemleri yaptırılmalıdır.
- Kazı alanlarında görüşü engelleyecek cisim ve yapıların olmamasına dikkat edilmelidir.
- Çalıştırılacak iş makinalarının lastik yapıları arazi ve mevsim şartlarına uygun olmalıdır.
- Gece çalışması yapılması durumunda özellikle yapı makinalarının çalışacağı alanlar iyi aydınlatılmalıdır.
- Operatörlerle çalışma esnasında iletişim kurabilmek için gerekli ekipman sağlanmalıdır.
- Operatörün deneyimi önemlidir. Kazı sırasında periyotlar arasında geçiş yaparak devre zamanını kısaltmak, makinanın devrilmesine neden olacak davranıştan kaçınmak vb. Davranışlar ancak deneyimli bir operatörler gerçekleştirilebilir (Yüksel, 2006).

Anket Verileri ve Değerlendirilmesi

Bu bölümde toplamda 51 adet şantiye ile görüşmeler yapılmıştır. Sorulan sorular iki ana bölümde toplanmıştır. İlk kısım, soruları cevaplayan kişiler ve çalıştıkları projeler hakkında sorular içerirken, diğer kısım ise kullanılan yapı makinaları çeşitleri ve işçi sağlığı ve iş güvenliği adına alınmakta olan önlemler ile ilgilidir.

Anketimizi cevaplayan kişilerin çoğu sırasıyla kontrol mühendisi, şantiye şefi ve diğer

olarak nitelendirdiğimiz saha şeflerinden oluşmaktadır. Bu kişilerin yaklaşık olarak %75'i şu anki şirketlerinde neredeyse yeni denebilecek kadar az bir süredir çalışmaktadır.

Tablo 1 - İletişime geçilen proje yetkilileri

Görüşülen kişi	(%)
Şirket sahibi	5.9
Proje müdürü	11.8
Şantiye şefi	21.6
Kontrol mühendisi	35.2
İSG uzmanı	2.0
Diğer	23.5
TOPLAM	100.0

Bizzat ziyaret edilen şantiyelerdeki projelerin yarısı orta ölçekli olup 1 seneden az bir süredir devam etmektedir. Bunun yanında 1-3 sene arası devam eden projeler ise büyük ölçekli olarak nitelendirilmiştir.

Şantiyelerin hangi tip projeler yürüttüğüne bakıldığında konut projeleri %32'lik bir pay ile başı çekmektedir. Konut projelerini iş merkezi veya otel projeleri izlemektedir. Şantiyelerin seviyeleri gözlemlendiğinde yarısından fazlasında kaba inşaat ve kaba inşaat ile ince inşaatın birlikte devam ettiği görülmüştür.

Tablo 2 - Uygulanmakta olan projelerin tipleri

Şantiye Türü	(%)
Altyapı	8.7
Yol veya köprü	7.3
Baraj	1.4
Konut	31.9
İşmerkezi veya otel	13.0
Eğitim merkezi	11.7
Spor kompleksi	2.9
Alışveriş merkezi	7.2
Diğer	15.9
TOPLAM	100.0

Proje yetkililerine iletmiş soru üzerine şantiyelerin neredeyse %70'inde iş güvenliği uzmanı bulunurken, konu OHSAS 18001 standartlarının uygulanıp uygulanmadığına geldiğinde bu değer %60 seviyesinde kalmaktadır. Bu noktada bir diğer önemli husus ise bazı şantiyelerde iş güvenliği uzmanı bulunduğu halde OHSAS 18001 standartlarına uyulmadığının ifade edilmiş olmasıdır.

Şantiyelerdeki günlük çalışan işçi sayısı incelendiğinde 37 şantiyede 200'den daha az işçi çalıştığı ve sadece 4 şantiyede 500'den fazla işçi çalıştığı görülmüştür. Bunun yanında şantiyelerde kullanılan iş makinalarını toplam olarak incelediğimizde en fazla beton pompası ve mikseri ile vinç kullanıldığı gözlenmiştir. Bunun nedeni de şantiyelerin kaba ve ince inşaat seviyelerinde olmasıdır.

Tablo 3 - Kullanılan yapı makinaları

İş Makinası Tipleri	(%)
Ekskavatör	10.2
Dozer	9.9
Loader	8.8
Greyder	5.1
Silindir	4.8
Vinç	14.2
Tünel kazıcı	0.7
Beton pompası	15.0
Mikser	15.0
Asfalt finisher	2.4
Forklift	9.1
Diğer	4.8
TOPLAM	100.0

Sıra iş kazaları ile ilgili soruya geldiğinde ne yazık ki sağlıklı veriler elde edilememiştir. Neredeyse tüm yetkililer şantiye dahilinde herhangi bir iş kazası meydana gelmediğini belirtmiştir. Bunun yanında iş kazalarını önlemek için işçilere yönelik genel eğitimlerin 30 şantiyede verildiği ifade edilmiştir. Bunu neredeyse yarısı oranında işaretçi eğitimi izlemiştir.

Tablo 4 - İş güvenliği için şantiyede verilen eğitimler

Alınan Önlemler	(%)
Operatör eğitimi	11.8
İşaret ve işaretçi eğitimi	29.4
Genel eğitim	58.8
TOPLAM	100.0

Bununla birlikte şantiyelerin $\frac{3}{4}$ 'lük kısmında iş makinalarının bakım ve onarımının 6 aydan daha kısa aralıklarla yapıldığı görülmüştür. Ayrıca haftalık ve günlük bakımların yapıldığı şantiyelerde mevcuttur.

Tablo 5 - İş güvenliği için şantiyede verilen eğitimler

Bakım ve Onarım	(%)
0-6 ay arası	74.5
6 ay-1 sene arası	21.6
1-2 sene arası	3.9
TOPLAM	100.0

Konu yapı makinalarının oluşturduğu risklere karşı alınan önlemlere geldiğinde iletişim kurulan yetkililerin tamamına yakını bu kısmı es geçmiştir. Verilen nadir cevaplara bakıldığında iş güvenliği uyarı levhalarının şantiyelere yerleştirilmesi, makinalarda sinyalizasyon uygulanması ve işaretçi kullanılması gibi önlemler alındığı görülmektedir.

Üniversitelerdeki İnşaat Mühendisliği Eğitimlerinin Değerlendirilmesi

Türkiye’de inşaat sektöründe sahada veya ofiste çalışan inşaat mühendislerinin çok büyük bir kısmı yalnızca lisans mezunudur. Özellikle sahada çalışan inşaat mühendislerinin iş makinaları, işçi sağlığı ve iş güvenliği konuları ile çok daha fazla mesai harcadığı gerçeği göz önüne alındığında bu konuda bilmeleri gereken temel bilgilerden ne kadar haberdar oldukları sorusu akla gelmektedir. Öncelikle inşaat mühendisi bu konularda bilinç sahibi olmalıdır, ondan sonra işçi ve operatörlerini gerekli şekilde eğitmelidir. Bir inşaat mühendisi, kendisi gerekli bilince ve bilgiye sahip olmadığı müddetçe ondan işçi ve operatörleri eğitmesi beklenemez. Çok büyük bir kısmı yalnızca lisans düzeyinden mezun olup iş hayatına atılan inşaat mühendislerinin; iş makinaları, işçi sağlığı ve iş güvenliği hakkında bilmesi gerekli olan temel konuları öğreneceği asıl kaynak ise üniversitedir. Üniversitelerde iş makinaları, işçi sağlığı ve iş güvenliği konularında verilen eğitimler bir inşaat mühendisinin bu konuya bakış açısını şekillendiren temel eğitimlerdir.

Çalışmanın bu kısmında üniversitelerin inşaat fakültelerinin lisans düzeyindeki müfredatları incelenmiştir. Bu inceleme yapılırken konunun önemine binaen üniversitelerin bu konular hakkında direkt olarak ders verip vermediklerine bakılmış, başka dersler başlığı altında bu konuların ünite olarak işlendiği dersler değerlendirmeye alınmamıştır. Yalnızca bu konular hakkında özel olarak ders veren üniversite sayısının yeterli olup olmadığı ve verilen derslerin ve yeterli düzeyde olup olmadıkları saptanmaya çalışılmıştır.

Tablo 6 - Türkiye’deki üniversitelerin yeterliliklerinin incelenmesi

İnşaat Fakültelerinin Lisans Ders İçeriklerinin Yapı Makinaları ve Yapı İşletmesi ile İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Açısından İncelenmesi						
	Okul Adı	Yapı İşletmesi	Şantiye Tekniği	İnşaat Makinaları	İSG	Açıklama
1	Akdeniz Üniversitesi	+	+	+	+	Yeterli
2	Aksaray Üniversitesi	+	-	-	+	kısmen Yeterli

	Okul Adı	Yapı İşletmesi	Şantiye Tekniği	İnşaat Makinaları	İSG	Açıklama
3	Anadolu Üniversitesi	+	-	-	-	Yetersiz
4	Atatürk Üniversitesi	-	-	-	-	Yetersiz
5	Boğaziçi Üniversitesi	-	-	-	-	Yetersiz
6	Bozok Üniversitesi	-	+	-	+	Kısmen Yeterli
7	Celal Bayar Üniversitesi	+	-	-	+	Kısmen Yeterli
8	Cumhuriyet Üniversitesi	+	-	+	+	Yeterli
9	Çukurova Üniversitesi	-	-	-	-	Yetersiz
10	Dicle Üniversitesi	+	-	-	-	Yetersiz
11	Dokuz Eylül Üniversitesi	+	-	-	-	Yetersiz
12	Dumlupınar Üniversitesi	-	-	-	-	Yetersiz
13	Ege Üniversitesi	+	-	+	+	Yeterli
14	Erciyes Üniversitesi	+	+	-	-	Kısmen Yeterli
15	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	+	-	+	-	Kısmen Yeterli
16	Fırat Üniversitesi	-	-	-	-	Yetersiz
17	Gazi Üniversitesi	-	+	-	+	Kısmen Yeterli
18	Gaziantep Üniversitesi	+	-	-	-	Yetersiz
19	Harran Üniversitesi	-	+	+	-	Kısmen Yeterli
20	İnönü Üniversitesi	+	-	-	+	Kısmen Yeterli
21	İstanbul Üniversitesi	+	+	-	-	Kısmen Yeterli
22	İstanbul Teknik Üniversitesi	+	+	-	+	Yeterli
23	Karadeniz Teknik Üniversitesi	+	+	-	+	Yeterli
24	K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi	+	-	-	+	Kısmen Yeterli
25	Kırıkkale Üniversitesi	+	+	-	-	Kısmen Yeterli
26	Kocaeli Üniversitesi	+	-	+	-	Kısmen Yeterli
27	Muğla Üniversitesi	+	-	-	-	Yetersiz
28	Niğde Üniversitesi	+	+	-	-	Kısmen Yeterli
29	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	+	+	-	-	Kısmen Yeterli
30	Ortadoğu Teknik Üniversitesi	+	-	-	-	Yetersiz
31	Pamukkale Üniversitesi	+	+	+	-	Yeterli
32	Sakarya Üniversitesi	+	-	-	+	Kısmen Yeterli
33	Selçuk Üniversitesi	+	+	-	-	Kısmen Yeterli
34	Süleyman Demirel Üniversitesi	-	+	+	-	Kısmen Yeterli
35	Uludağ Üniversitesi	-	+	-	-	Yetersiz
36	Yıldız Teknik Üniversitesi	-	+	+	-	Kısmen Yeterli
37	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi	-	+	-	+	Kısmen Yeterli
		25	17	9	13	

Tablo.6 da görüleceği üzere incelemede 37 adet üniversitenin konu ile ilgili olan Yapı İşletmesi, Şantiye Tekniği, İnşaat Makinaları ve İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği derslerinin hangilerini müfredatlarında bulundurduğu araştırılmıştır. Araştırmada üniversitelerin kendi resmi internet sitelerinde yer alan inşaat mühendisliği bölümlerinin ders içerikleri kaynak alınmış ve ilgili derslerin 3 veya daha fazlasını bulunduranlar yeterli olarak nitelendirilirken, 2 tanesinin eğitimini verenler kısmen yeterli ve diğerleri de yetersiz olarak yorumlanmıştır.

Değerlendirme sonucuna göre 37 üniversitenin Yapı İşletmesi, Şantiye Tekniği, Yapı Makinaları, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği derslerinin dağılımı aşağıdaki gibidir:

Tablo 7 - Özet tablo

Ders	Veren Üniversite Sayısı
Yapı İşletmesi	25
Şantiye Tekniği	17
Yapı Makinaları	9
İş Sağlığı ve İş Güvenliği	13

Araştırmaya konu olan ve her üniversitede mutlaka olması gereken derslerden özellikle Yapı Makinaları ve İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği derslerini veren üniversite sayısının son derece az olduğu görülmektedir. Üstelik özellikle İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği dersinin birçok üniversitede seçmeli ders statüsünde olması ülkemizde üniversite düzeyinde bile bu kadar önemli bir konunun gereken ilgiden ne kadar uzak olduğunun bir göstergesidir. Bunun yanında Yapı İşletmesi ve Şantiye Tekniği derslerinin de birçok üniversitede yer almaması son derece dikkat çekicidir.

Konu ile ilgili müfredatlar ders sayısı ve içeriği açısından incelendiğinde ve bir tasnif yapıldığında ilgili 37 üniversitenin yalnızca 6 tanesi yeterli 19 tanesi kısmen yeterli ve 13 tanesi de yetersiz olduğu görülmüştür. Buna göre içeriğinde inşaat mühendislerinin saha organizasyonlarının nasıl yapıldığının işlendiği Yapı İşletmesi ve Şantiye Tekniği ile sahada can güvenliği açısından en önemli dersler olan İnşaat Makinaları ve İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği derslerinin bir bütün olarak hak ettikleri değeri 6 üniversite hariç hiçbir üniversitede göremedikleri tespit edilmiştir.

Sonuçlar

İşçi sağlığı ve iş güvenliği konusu Türkiye’de hızlıca gelişen bir konu olmasına rağmen hala yapı makinaları kullanımından doğabilecek kazalara karşı alınabilecek önlemler konusu gereken öneme kavuşamamıştır. Bunun en önemli nedeni de kişilerin bu tip iş kazalarının doğuracağı sonuçları tam olarak algılayamamasıdır. Yapılan anket sonuçları değerlendirildiğinde şirketlerin iş güvenliği konusunda sınırlı bilgilere sahip olduğu ve şantiyelerde iş güvenliği anlayışının tam olarak oturtulamadığı gözlenmiştir. Yapı makinaları ile ilgili kısımda ise durum daha da kötüdür. Her ne kadar şantiyeler içerisinde yapı makinaları kaynaklı iş kazalarına rastlanmamış olsa da iş kazalarının da olmaması anketlerin ne kadar samimiyetle cevaplandığı sorusunu doğurmaktadır. Buna rağmen iş

güvenliği konusunda alınan önlemlerin genelde kişi bazlı (işçilere gereken iş güvenliği eğitiminin verilmesi, işçileri koruyucu araç ve gereçlerin işçilere dağıtılması gibi) olduğu gözlenmiştir. Yani yapı makinaları kaynaklı oluşabilecek iş kazalarının doğuracağı sonuçlar tam olarak idrak edilemediğinden yapı makinaları kullanımı ile ilgili gerekli önlemlerin alınmadığı görülmüştür.

Anket sonuçlarının yanında yapılan araştırmalar da Türkiye'deki üniversitelerin inşaat mühendisliği eğitimi verilen bölümlerinin ders programları ve ders içeriklerinin yapı makinaları konusunda yeterli olmadığını göstermiştir. Bunun yanında üniversitelerde verilen lisans eğitiminde işçi sağlığı ve iş güvenliği konusunda da ciddi eksiklikler olduğu saptanmıştır. Bu eğitimleri veren üniversite sayısı son derece az olmakla beraber, verdikleri eğitimin ders içerikleri incelendiğinde de verilen eğitimin öğrencinin bu konularda yeterli bilgiye ulaşmasını sağlayacak seviyede olmadığı tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik. http://www.isguv.com/Mevzuat/25426_2.htm. Erişim tarihi:17.04.2011
- Güranlı E. G., Müngen U.veAkad M. (2006),“Construction Equipmentand Motor Vehicle-RelatedInjuries on Construction Sites in Turkey”
- HinzeJ. W. veTeizer J. (2011), “Visibility-relatedfatalitiesrelatedtoconstructionequipment”, SafetyScience Magazine
- Heavy Construction Equipment Safety. http://safety.lovetoknow.com/Heavy_Construction_Equipment_Safety. Erişim tarihi: 20.04.2011
- İş sağlığı ve Güvenliği eğitimi. <http://www.ohsas.gen.tr/is-sagligi-guvenligi-egitimi.asp>. Erişim tarihi:18.04.2011
- Makina firmaları. http://www.makinafirmalari.com/is_makinalari_bakimi.asp. Erişim tarihi: 21.04.2011
- Özel Öğretim Kurumları.<http://ookgm.meb.gov.tr/>. Erişim tarihi: 22.04.2011
- Yüksel, O. (2006), Yapı Makinaları Seçimi ve Verim Hesapları, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, İzmir, 60-61
- 4857 sayılı İş Kanunu. <http://www.iskanunu.com/4857-sayili-is-kanunu/4857-sayili-is-kanunu-turkce/4857-sayili-is-kanunu-maddeli-metin.html>. Erişim tarihi:15.04.2011
- OSHA,http://www.osha.gov/SLTC/etools/construction/electrical_incidents/cranes.html#minimumclearances. Erişim tarihi:10.09.2011