

Endüstriyel Kaynaklı Gürültü Kirliliğinin Araştırılması ve Bir Tekstil Fabrikasında Uygulama Örneği

Mahmut SOYLU, Ömür GÖKKUŞ*

Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü

(Alınış / Received: 26.02.20016, Kabul / Accepted: 17.11.2016, Online Yayınlanma / Published Online: 30.12.2016)

Anahtar Kelimeler

Gürültü kirliliği,
Dokuma,
Tekstil endüstrisi,
Endüstriyel gürültü

Özet: Sanayi kaynaklı kirlilik yükleri göz önüne alındığında, ilk sıraları hava kirliliği, su kirliliği gibi etmenler almasına rağmen gürültü seviyelerinin istenmeyen, hatta tahrip edici değerlerde olduğu bilinmektedir. Ortamda oluşan gürültü kirliliği, işin işleyişine, verimine hatta işçi sağlığına ciddi zararlar verebilmektedir. Gürültü kirliliği, gerek oluşum periyodundaki sıklıklar, gerekse maruz kalma süreleri göz önüne alındığında birçok olumsuz etkinin temel nedeni olarak görülebilir. Bu çalışmada endüstriyel kaynaklı bir kirlilik tipi olan gürültü kirliliğinin, oluşum ve etki mekanizmaları incelenmiştir. Bu amaçla Kayseri ilinde faaliyet gösteren bir tekstil fabrikasının dokuma bölümünde, maruz kalınan gürültü değerlerini belirlemek üzere, gürültü ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen değerler incelendiğinde, belirlenen ortalama eşdeğer gürültü düzeyleri 73,4 ile 94,4 dBA aralığında değişmektedir. Ölçümlerde dokuma ünitesinin bazı bölümlerinde gürültü düzeylerinin, Gürültü Kontrolü Yönetmeliği Tablo 2’de müsaade edilen değerlerin üzerinde olduğu anlaşılmaktadır. Belirlenen eşdeğer gürültü düzeyi değerleri, işçilerin işitme özellikleri ve işitme kayıpları noktasında incelenmiş ve etkileri kıyaslanmıştır. Bu çalışma ile gürültünün kaynağında azaltılması ve işçilerin gürültünün olumsuz etkilerinden korunmalarına yönelik öneriler sunulmuştur.

Investigation of Industrial Noise Pollution and Application Example in a Textile Mill

Keywords

Noise pollution,
Weaving,
Textile industry,
Industrial pollution

Abstract: When industrial pollution loads are considered, air and water pollution come to the fore; yet, it is also a well-known fact that noise pollution is undesired and even at catastrophic levels. Noise pollution may cause serious problems on the operation and performance of the facility even on workers’ health. Noise pollution seems to be the main reason for the serious negative effects when frequencies in formation periods and exposure times taken into consideration. In this study, noise generation which is a pollution type of industrial origin and, its formation and impact mechanisms were investigated. To this purpose, noise measurement has been performed in the weaving unit of textile mill, located in Kayseri, to determine the value in exposure noise. When the obtained results are considered, the measured values change between 73.4 and 94.4 dBA. According to the measurements, it is understood that noise levels in the weaving unit are not met the permissible levels specified in the Noise Control Regulation, Table 2. The measured equivalent noise levels are examined at the point of hearing characteristics and hearing loss of workers’ and its effects are compared. As a result, some beneficial suggestions that could reduce the negative effect of noise at the source were made.

*omurgokkus@erciyes.edu.tr

1. Giriş

Gürültü kısaca, insanlar üzerinde olumsuz etki yapan ve hoş gitmeyen sesler olarak tanımlanabilir. Tanımdan hareketle gürültünün; iş ve işçi sağlığında, iç ve dış ortamda tahrip edici ve sağlık yönünden kusur addedilebilecek bir davranış sergilemesi söz konusudur. Bu varsayım ve teoriler ışığında gürültünün insan konforunu olumsuz yönde etkilediği ön görülmektedir. Varlığı istenilmeyen gürültü parametresinin, süregelmeye ve istenilmeyen seviyelere ulaşması ile gürültü kirliliği kavramı ortaya çıkmaktadır. Gürültü kirliliğinin tanımı ise; fiziksel ve psikolojik hastalık nedenleri taşıyan, bir çevre ve sağlık sorunu olarak yapılabilir. Gürültü kirliliğinin birçok sebebi olmakla birlikte esas sebepleri; nüfustaki artış, sanayileşme, hızlı ve çarpık şehirleşmedir[1]. Çevre kirlenmesine yol açan gürültülerden en önemlilerinin; endüstri, trafik, yol ve yapım çalışmaları ile oluşan gürültü, yerleşim kaynaklı gürültü gibi temel kaynaklardan oluştuğu bilinmektedir. Gürültünün kaynakları Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nün açıklamasına göre; insan sağlığını etkileyen gürültünün en etkin kaynağı trafik kaynaklı olanıdır [2, 3]. Araştırmalar pek çok ülkede gürültü ve gürültü kirliliği kaynaklı rahatsızlıkların, insanlar üzerindeki etkileri bakımından göz ardı edilemeyecek düzeylerde olduğunu belirtmektedir. Sağlık üzerindeki bu olumsuz etkiler 4 ana başlıkta incelenebilir; (I): işitme kaybı gibi fiziksel etkiler, (II): yüksek kan basıncı gibi fizyolojik etkileri [4], (III): uykusuzluk, asabiyet gibi psikolojik etkileri [5], (IV): İş gücü verimi ve duyma bozuklukları gibi performans etkileri. Yapılan araştırmalarda en belirgin etkinin performans etkileri olduğu tespit edilmiştir.

Gürültü oluşturan başlıca endüstriler; Tekstil, Metal, Dökümhaneler, Kimya ve Otomotiv yan sanayi olarak sıralanabilir [6]. Tekstil endüstrisi, ülke ekonomisini doğrudan etkileyen endüstri dallarından biridir. Türk Tekstil ve hazır giyim sektörü Avrupa Birliği (AB) üyelik sürecinde en hızlı yol alan sektörler arasında yer alır. Türk tekstil sektörü dünya toplam tekstil ihracatı içinde % 1,7'lik payla en büyük 15 ülke içerisinde yer almaktadır [7]. Ülkemizde tekstil ve hazır giyim sanayisi, ülke istihdamına katkısı bakımından tarımdan sonra en büyük ikinci sanayi (yaklaşık 2 milyon kişi) dalıdır. Ayrıca tekstil endüstrisi ülkenin toplam ihracat gelirlerinin yaklaşık olarak %20'sini sağlamaktadır. Ülke ekonomisine katkısı %11 oranındadır ve ülke imalat sanayinin üretiminin %14'ü bu alanda gerçekleşmektedir [8]. Türkiye'nin en gelişmiş endüstri dallarından biri olan tekstil endüstrisinin ülke için bu denli önemli olduğu bir noktada, endüstri işletim ve etkinlik düzeyinin iyileştirilmesi gerektiği tartışılmaz bir gerçek halini almaktadır. Bu hususta, işin işleyişinde adeta bir bütünün parçaları olan; iş ve işçi uyumu, işçi sağlığı ve güvenliği gibi etmenler doğru değerlendirilmeli, verimli ve etkin bir çalışma için bu parçaların minimize edilmiş riskler ve maksimize edilmiş faydalar taşınması hususu göz ardı edilmemelidir. Endüstri kaynaklı gürültüler, ülkeler bazında gelişim düzeylerine göre farklı piklere ve aralıklara haizdir. Tekstil endüstrilerinde gürültü oluşturan proses ve ünitelerin sayısı oldukça fazladır. Bu üniteleri; iplik ve kumaş üretim üniteleri, boya apre üniteleri, dokuma ve büküm üniteleri, çözgü üniteleri, hazır giyim ve konfeksiyon üniteleri olarak sıralayabiliriz. Çalışmamızda özel olarak incelenmiş olan dokuma ünitesi başta olmak üzere, bu proses ve işlemlerin genelinde yüksek konsantrasyonlu ses şiddetlerine rastlanmaktadır. Tekstil endüstrisinde dokuma ünitelerinin gürültü değerleri, 90 – 100 dB(A) değerleri aralığında yer alır. Mevcut gürültü direktiflerine göre bu gürültüye maruz kalınan süre boyunca, işçi sağlığı doğrudan tehlikeye girmektedir. Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı (OSHO) ve Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nce, bir işçinin çalışma süresine göre maruz kalabileceği maksimum gürültü düzeyleri aşağıda verilmektedir. **bnkz tablo 1** [9, 10].

Gürültünün insan sağlığı üzerinde oluşturduğu etki kişiden kişiye değişim gösterebilir. Geçici ve zaman içerisinde kalıcı duyma bozukluklarına neden olan gürültü, çalışma ortamlarındaki performansla doğrudan etki eder. Ortama yayılan ve şiddeti 60dB(A)'nın üzerinde olan sesler, ortamdaki kişileri farklı şekillerde rahatsız etmektedir. Sesin şiddeti ile insan sağlığı üzerindeki etki arasında doğru orantı bulunmaktadır. Bu ifade, ses şiddetindeki artışın, sağlık açısından oluşturduğu olumsuz etkiyi arttırdığını göstermektedir. Bu etkilerin kişilerdeki algı süreçleri uzun zaman aldığından, gerek işletmeler gerekse işçiler gürültüye maruz kalma tehlikesini dikkate almazlar. Oysaki gürültü, dünya ve ülkemiz endüstrilerinde sık rastlanılan meslek hastalıklarının başlıca sebeplerindendir.

Gürültü Basamakları çeşitli gürültü şiddetlerine göre 4'e ayrılır. Bu gürültü şiddeti sınıfları, gürültünün etkileri ile, canlılar arasındaki ekolojik ilişkileri açıklamaktadır. Gürültü basamağı sınıfları ve tanımlamaları aşağıda verilmiştir. **bnkz tablo 2.** [11]

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı verilerine göre; gürültüye maruz kalma sonucu oluşan işitme kaybı rahatsızlığının, meslek hastalıklarının %10'unu oluşturduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte meslek hastalıklarının birçoğu tedavi edilebilir iken, işitme kaybının tedavisi yapılamamaktadır. Gürültüye bağlı işitme kaybı; akustik travma adı verilen yüksek şiddetteki bir sese, işitme organında hasara neden olabilecek süreklilikte veya ani olarak bir kez maruz kalan kişilerde oluşan meslek hastalığıdır. Bu işitme kaybının kapsam ve derecesine etki eden faktörler; gürültünün şiddeti, frekansı, tesir süresi, kişinin yaşı, hassasiyet, öncesindeki kulak rahatsızlıkları gibi sıralanabilir. Bir işçinin gün içinde 8 saat aralıksız çalışmasına ilişkin gürültüye maruz

kalma sınırı, Uluslararası Çalışma Teşkilatı (ILO) standartlarına göre 85 dB(A) olarak belirlenmiştir. Bu sınır değerler ülkemizde ise; İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 22. maddesinde ele alınmıştır [12].

Gürültünün etkilerinden korunmada kullanılan yöntemler; teknik koruyucu yöntemler ve tıbbi koruyucu yöntemler olmak üzere iki ana başlıkta incelenmektedir. Teknik koruma yöntemleri; proses ve işlemlerdeki izolasyon, ortamdaki izolasyon iyileştirmeleri ve kişisel koruyucu önlemler olarak sıralanabilir. Başka bir sınıflandırmada ise önlemler; kaynağında azaltma, alıcıya ulaşmadan engelleme ve kişisel koruyucu donanım kullanma şeklinde sıralanabilir. En sık tercih edilen teknik koruma yöntemi, kişisel koruyucu yöntemdir. Bu yöntemde çalışanların gürültüden korunabilmesi için, kulak tıkaçları ve kulaklıklar kullanılmaktadır. Kulak tıkaçlarının kullanımı ile gürültü iyileştirmesi yaklaşık 10 – 20 dB(A) düzeylerinde iken, kulaklıklar ile bu iyileştirme 20 – 40 dB(A) değerlerine ulaşmaktadır. Bu iki yöntem arası verim farkının nedeni, korunmada esas aldıkları fiziksel materyal farklılığıdır. Kulak tıkaçları; kulakta hava yolunu kapatan bir fiziksel iyileştirme yapar iken, kulaklıklar; kulak arkası kemiğini (Mastoid) kapatan bir yapıya sahip olması sayesinde kemik yolu ile iç kulağa iletilen seslerin izolasyonunu sağlar. İzolasyon amaçlı kullanılan panel, perde ve ses duvarları diğer teknik koruma yöntemleri arasında yer alır. Ayrıca gürültüyü oluşturan proses ve ekipmanları, eşdeğer iş verimi sağlayan ve daha az gürültü emisyonuna sahip ekipmanlarla değiştirmek de, gürültüyü azaltma yöntemleri arasında yer alır. İkinci ana başlık olan tıbbi korunma yöntemleri ise, işe başlama öncesi ve sürekli muayeneleri kapsar. Gürültü değerinin tehlike arz ettiği bilinen ünitelerde çalışacak olan işçiler, işe başlamadan önce odyometrik muayeneden geçirmeli ve bulgular sağlık dosyalarına eklenmelidir. Bu tür muayeneler sayesinde, kişinin işe başlamadan önceki mevcut durumu ile iş sonrası oluşan fiziksel durumu mukayesesi yapılabilir. Bu mukayese ile ünite bazındaki gürültünün, işçi sağlığı üzerindeki tehlike salınımları değerlendirilir [13].

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada, Kayseri ilinde faaliyet gösteren bir tekstil fabrikasında gürültü ölçümleri yapılmıştır. Tesiste yer alan üniteler genel olarak iplik, indigo, haşıl, dokuma, terbiye, kalite ve sevkiyat olarak 7 ana bölümden oluşmaktadır. Çalışmadaki gürültü ölçümleri, çeşitli araştırmacılar tarafından tekstil fabrikalarında en yüksek gürültü düzeyine sahip olduğu rapor edilen dokuma ünitesinde yürütülmüştür [6]. Ölçümler için, dokuma bölümü 4 alt bölümde incelenmiş ve her bir bölümü temsil eden noktalarda, birbirini takip eden eş değer gürültü seviyesi ölçümleri yapılmıştır. Ünite içerisinde dokuma işini yapan toplamda 90 adet Picanol ve Dornier markalarına ait dokuma makinası yer almaktadır. Çalışma kapsamında makinaların yerleşim planlarına ve dokuma ünitesinin bölümlerine göre, gürültü ölçümleri için toplam 4 nokta belirlenmiştir. Ölçüm noktaları belirlenirken; cihazların konumları dikkate alınmış, ölçüm noktası ile herhangi bir makina arası en kısa mesafe 1,5 metre olarak tayin edilmiştir. Ölçümler için Svantel SVAN957 marka gürültü ölçüm cihazı kullanılmıştır. Bu cihaz; Tip 1 gürültü seviyesi ölçümüne haiz ve çevresel gürültü izlemesi hususunda sıkça kullanılan bir cihazdır. Elde edilen değerlerden ölçüm noktalarına ait L_{eq} 'leri (Eşdeğer gürültü düzeyi) Eşitlik (1) kullanılarak hesaplanmıştır [1].

$$Leq = 10 \log \frac{1}{10} \sum_{i=1}^n 10^{Li/10} \text{ (dBA)} \quad (1)$$

n: Gürültü Sayısı

Li: Gürültü Düzeyleri, dBA 1/n ve i=1

Cihazın ölçüm hassasiyet seviyesi 25 – 141 dB(A)'dır. Ölçümlerde gürültü ölçerin mikrofonu, zeminden 1,5 m yüksekliğe yerleştirilmiştir. Ünitelerin yerleşim planını gösteren şekil aşağıda verilmektedir. **bnkz şekil 1.**

Söz konusu tekstil fabrikasında üretim gün içerisinde 3 vardiya halinde sürdürülmektedir. Dokuma ünitesi içerisinde mevcut üretim prosesine bağlı olmaksızın makinelerden kaynaklanan eşdeğer gürültü düzeyleri sabit bir trend oluşturmaktadır. Bu nedenle önceden belirlenen noktalarda birbirini takip eden ve 10 iş gününü kapsayan dönem için ölçümler tekrarlanmıştır. İlgili çizelge ve grafikler yardımıyla, çalışma ortamlarındaki gürültü düzeyinin çalışanlar üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.

Ölçümler vardiyanın en yoğun olduğu belirlenen 11:00 - 12:00 saatleri arasında yapılmış, cihaz her bir ölçüm öncesinde kalibre edilmiştir. Ayrıca cihazın ölçümlerinin dış etkenlerden etkilenmemesi için gerekli önlemler alınmıştır. Ölçümlerde İSG Tüzüğü 22. madde uyarınca bildirilen gürültü ölçüm biriminde sonuçlara ulaşılmıştır [14]. Çalışmada kullanılacak olan gürültü birimi eşdeğer gürültü seviyesi olarak tayin edilmiştir.

Çalışmanın ismi her kelimenin ilk harfi büyük (bağlaçlar hariç) ve "Cambria" fontunda 6,5 punto olacak şekilde buraya eklenmelidir

3. Bulgular

Bu çalışmada, Kayseri ilinde faaliyet gösteren bir tekstil fabrikasının dokuma ünitesinin 4 farklı noktasında gürültü ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler, belirlenen noktalarda birbirini takip eden ve 10 iş gününü kapsayan dönem için tekrarlanmıştır. Elde edilen veriler tabloda verilmektedir. **bknz tablo 3.**

Ölçümü sağlanan günlük gürültü düzeylerinden hareketle, eşdeğer gürültü düzeyinin ortalaması belirlenmektedir. Esasen tek bir ünite olan dokuma ünitesi, 4 ayrı alt bölüme ayrılmış ve ölçümler her bir bölüm için, o bölümü temsil eden tek bir noktada yapılmıştır. Elde edilen eşdeğer gürültü düzeyleri, Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde (GKY) bildirilen Tablo 2 ve Tablo 5 öncüllerine göre değerlendirilmiştir. Tablo 3'e bakıldığında özellikle Dokuma A-B ve Dokuma C ölçüm noktaları için belirlenen gürültü şiddeti değerlerin 90-120 dB(A) aralığında olması GKY ile belirlenen değerlerin üzerinde olduğuna işaret etmektedir. Bu seviyedeki gürültü şiddetinde, üniteye çalışan işçilerde ağır işitme rahatsızlıkları meydana gelebilir. Esasen literatürde 130 dB(A)'lık bir gürültü düzeyi ağır işiği olarak kabul edilmektedir [11].

Dokuma makinalarının bulunduğu çalışma ortamlarında gürültünün etkisinde kalma süresinin 2-4 saati, iplik makinalarının bulunduğu çalışma ortamlarında ise 4-8 saati aştığı durumlarda çalışan kişilerde kalıcı işitme kayıpları oluşabilmektedir. Kalıcı işitme kayıpları insana kısa süreli çalışmalarda zarar vermeyen gürültü düzeylerinin çeşitli aralıklarla yıllarca etkisi altında kalınması durumunda oluşabilmektedir [15].

Diğer taraftan ölçümlenen diğer noktalar Dokuma A-B Alt ve Dokuma C Alt bölümlerinde ise gürültü eşik değerleri açısından herhangi bir risk durumu söz konusu değildir. Ancak tespit edilen değerler her ne kadar yönetmelikçe belirlenen sınırın altında olsa dahi bu gürültü şiddetlerine uzun süre maruz kalınması durumunda çalışanların olumsuz etkiler ile karşılaşılma ihtimali vardır. Bu nedenle tekstil endüstrisi dokuma bölümünde çalışan personelin kulaklık/kulak tıkacı gibi kişisel donanım koruyucu önlemlerini alması gerekli görülmektedir.

Genel olarak Tablo 3 değerlerine bakıldığında ülkemizdeki farklı tekstil işletmelerinde yapılan gürültü araştırma sonuçları ile paralel değerlerde değişimler gözlenmektedir. Ece ve diğ. (2003), üç farklı tekstil fabrikasında yürüttükleri benzeri bir çalışmada dokuma makinalarının yaydığı eşdeğer ses düzeyi değerlerinin 97,1 ile 105,5 dBA arasında değiştiğini rapor etmektedirler [15]. Ashraf ve diğ. (2009), Karachi/Pakistan'da bir tekstil endüstrisinin dokuma ünitesinde işitme kayıpları ile maruz kalınan gürültü düzeylerini araştırdıkları farklı bir çalışmada ortalama gürültü düzeyinin 88,4-104 dBA olduğunu belirtmekte ve bu gürültü düzeyine 10 yıl maruz kalma sonrasında %25 işitme kaybına yol açabileceğine, daha uzun yıllar maruz kalınması halinde ise bu oranın %28,8'e artacağını bildirmektedirler [16]. Çin'de yürütülen farklı bir çalışmada ise tekstil dokuma bölümünde kullanılan makinelerden kaynaklanan gürültü düzeyinin 101,3 – 113,5 dBA arasında olduğunu ve bu ses düzeyine bağlı olarak çalışanlarda yüksek tansiyon gibi şikayetlerle birlikte işitme kayıplarına da rastlanıldığını belirtilmektedir [17].

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmalarla elde edilen bulgular ışığında, ölçümü yapılan ara bölümlerden gürültü değeri yüksek olan dokuma A-B ve dokuma C bölümlerinde çalışan işçilerin aşırı gürültü düzeylerine maruz kaldıkları ortaya çıkmaktadır. İşçilerin yaşlarının artışıyla kaynaklı işitme eşiklerinde meydana gelebilecek yükselmelere ilaveten, bu ara bölümlerde çalışanların, sahip olacakları işitme duyusu kayıplarının, diğer ortamlarda (alt ara bölümler) çalışan işçilere göre daha kısa sürede ve yüksek oranlarda ortaya çıkacağı bilinmelidir. Mesai saatlerinin günlük 6 saati aştığı bu iş yerinde, gürültü düzeyleri 90 dB(A) değerinden yüksek olan üniteler söz konusudur. Bu gibi yüksek gürültülü ünitelerde yönetmelikçe izin verilen maksimum günlük çalışma süresinin 4 saati aşmaması gerekir iken, çalışma süreleri 6 saatin üzerinde olan işçilerin sağlık yönünden ciddi zararlara maruz kaldıkları bilinmelidir. İşyerinde işçi sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için önem arz eden bu hususa ilişkin, kulaklıklar, kulak tıkacıları gibi koruyucu ekipmanlar kullanılmalıdır. Çalışanların sağlığı dikkate alındığında, bu gibi koruyucu önlemlerin alınmaması, nihayetinde çok daha ağır sonuçları ortaya çıkarmaktadır. Bu önlemler diğer gürültü önleme teknikleri (Kaynağında gürültüyü azaltma veya gürültünün yayıldığı ortamda) göz önünde tutulduğunda, daha pratik ve yaygın kullanım alanı olan korunma şekilleridir [6]. Koruyucu olarak kullanılan ekipmanlardan; Kulak tıkacıları, işçinin maruz kaldığı gürültü düzeyini yaklaşık 20 dB(A) değerinde azaltabilmektedir. Kulaklıklarda ise bu iyileştirme 40 dB(A) düzeylerinde olabilmektedir.

Teşekkür

Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisine ayrıca değerli katkılarıyla emeği geçen tüm hakemlere teşekkür ederiz.

Kaynakça

- [1] Özyonar F, Peker İ. Sivas Kent Merkezindeki Çevresel Gürültü Kirliliğinin Araştırılması. *Ekoloji* 2008;18:75-80.
- [2] Salomons EM, Pont MB. Urban traffic noise and the relation to urban density, form, and traffic elasticity. *Landscape and Urban Planning* 2012;108:2-16.
- [3] WHO. The world health report 2000: health systems: improving performance: World Health Organization; 2000.
- [4] Franssen EA, Staatsen BA, Lebrecht E. Assessing health consequences in an environmental impact assessment: The case of Amsterdam Airport Schiphol. *Environmental Impact Assessment Review* 2002;22:633-53.
- [5] Morrell S, Taylor R, Lyle D. A review of health effects of aircraft noise*. *Australian and New Zealand journal of public health* 1997;21:221-36.
- [6] Gönüllü MT, Avşar Y, Arslankaya E, Tosun İ. Değişik Endüstri Birimlerinde Oluşan Gürültülerin Araştırılması ve İşitme Sağlığı Açısından Değerlendirilmesi. 2002.
- [7] Efe B. Sonrasında Türk Tekstil & Hazır Giyim Sektörü Rekabet Gücünü Nasıl Koruyacak?", 2005. 2005.
- [8] Eraslan İH, Bakan İ, Helvacıoğlu Kuyucu AD. Türk Tekstil ve Hazırgiyim Sektörünün Uluslararası Rekabetçilik Düzeyinin Analizi. 2008.
- [9] Spon E. Noise control in Industry. New York: Sound Research laboratories 1991:171-96.
- [10] Anonim. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği In: Bakanlık ÇvO, editor.2010.
- [11] Barner J. Experimentelle Landschaftsoekologie-Lehrbuch Der Umweltforschung. 1983.
- [12] Altaş E, Şirin S, Karışen RM, Öztürk A, Aktan B, Üçüncü H. Endüstriyel Gürültü ve İşitme Kaybı. *Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi* 1998.
- [13] Sabuncu HH. Endüstride Gürültü ile Oluşan İşitme Kayıpları ve Alınacak Önlemler. MESKA Vakfı 1997; Yayın No: 1.
- [14] Anonim. İş Sağlığı ve Güvenliği Tüzüğü, 11.01.1974. In: Bakanlık ÇvSG, editor.1974.
- [15] Ece F, Sümer SK, Sabancı A. Tekstil Fabrikalarında Gürültü Düzeyi ve Etkileri. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi (MSG)* 2015.
- [16] Ashraf HD, Younus M, Kumar P, Siddiqui MT, Ali SS, Siddiqui MI. Students' Corner-Frequency of hearing loss among textile industry workers of weaving unit in Karachi, Pakistan. *JPMA The Journal of the Pakistan Medical Association* 2009;59:575.
- [17] Ni C-h, Chen Z-Y, Zhou Y, Zhou J-W, Pan J-j, Liu N, et al. Associations of blood pressure and arterial compliance with occupational noise exposure in female workers of textile mill. *Chinese medical journal* 2007;120:1309-13.

Tablo Listesi

Tablo 1. Bir İşçinin Çalışma Süresine Göre Maruz Kalabileceği Maksimum Gürültü Düzeyleri, dB(A).

Maksimum Gürültü Düzeyleri, dB(A)	Çalışma Süreleri, Saat (OSHA)	Çalışma Süreleri, Saat (*GKY Tablo 2)
80	-	7,5
90	8	4
95	4	2
100	2	1
105	1	0,5
110	0,5	0,25
115	0,25	0,125

* GKY= Gürültü Kontrolü Yönetmeliği

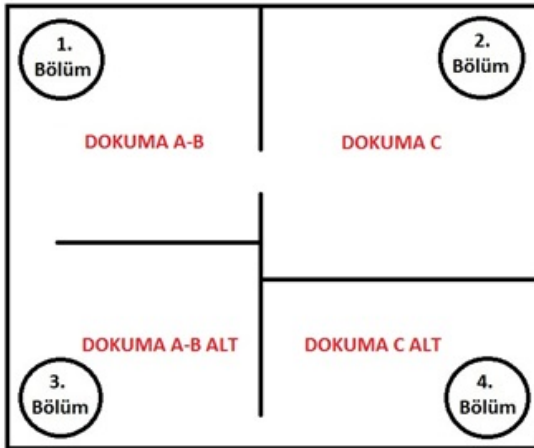
Tablo 2. Gürültü Basamağı Sınıfları ve Tanımlamaları

Gürültü Basamağı Sınıfları	Gürültü Şiddeti (dB(A))	Olumsuz Etkileri
Gürültü Basamağı I	30-59	Uyku bozukluğu ihtimali.
Gürültü Basamağı II	60-89	Geçici duyma sorunları.
Gürültü Basamağı III	90-120	Ağır duyma sorunları.
Gürültü Basamağı IV	>130	Duyuma organında kalıcı sorunlar.

Tablo 3. Dokuma Ünitesindeki Farklı Noktalarda Ölçülen Eşdeğer Gürültü Düzeyleri

ÖLÇÜM NOKTASI	ÖLÇÜM PERİYOTLARI										STD. SPM (±)	EŞDEĞ. GÜR. Ort L _{eq} dB (A)	GKY	
	1. GÜN L _{eq} 1	2. GÜN L _{eq} 2	3. GÜN L _{eq} 3	4. GÜN L _{eq} 4	5. GÜN L _{eq} 5	6. GÜN L _{eq} 6	7. GÜN L _{eq} 7	8. GÜN L _{eq} 8	9. GÜN L _{eq} 9	10. GÜN L _{eq} 10			TABLO 1 (saat/gün)	TABLO 2 (<80 dB(A))
DOKUMA A-B	92,6	94,0	93,9	95,4	93,6	93,0	93,0	92,7	93,1	93,5	0,83	93,5	<4	YÜKSEK
DOKUMA C	93,6	93,3	95,5	95,8	95,7	95,6	91,4	91,8	93,6	97,2	1,90	94,4	<4	YÜKSEK
DOKUMA A-B ALT	72,0	72,1	74,4	74,8	72,4	73,5	72,4	73,1	75,0	74,6	1,19	73,4	-	DÜŞÜK
DOKUMA C ALT	73,0	73,6	75,8	70,0	75,7	74,1	76,7	76,8	78,8	78,4	2,67	75,3	-	DÜŞÜK

Şekil Listesi



Şekil 1. Tekstil Fabrikasında Dokuma Ünitesine Ait Yerleşim Planı