

46 933

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HASTANELERDE AKUSTİK SORUNLAR
VE DENETİMDE TEMEL İLKELER

Mimar Levent ARIDAĞ

F.B.E. Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Fiziki Programında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Prof. Müjgan ŞEREFHANOĞLU

İSTANBUL, 1995

YÜKSEKÖĞRETİM ENSTİTÜSÜ
TEZ DENETİM BİRİMİ



TEŐEKKÜR

Araştırmanın yürütülmesinde değerli katkılarından dolayı tez danışmanım Prof. Müjgan ŞEREFHANOğLU'na ve Araç. Gör. Neşe YÜğRÜK'e teőekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ZUSAMMENFASSUNG	III
1. GİRİŞ	1
1.1. Sorunun Tanımlanması	1
1.2. Araştırmanın Amacı	2
2. HASTANELER VE GENEL ÖZELLİKLERİ	3
2.1. Hastanelerin Sınıflandırılması	3
2.1.1. Üniversite Hastaneleri	4
2.1.2. İhtisas Hastaneleri	4
2.2. Hastanelerin Bölümleri	5
3. HASTANELEDE GÜRÜLTÜ DENETİMİ AÇISINDAN KONFOR KOŞULLARI	7
3.1. Kabul Edilebilir İç Gürültü Düzeyleri	7
3.2. Yapı Dışı Maksimum Gürültü Düzeyleri	9
4. HASTANELERDE YAPI DIŞI GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI VE DENETİMDE TEMEL İLKELER	11
4.1. Yapı Dışı Gürültüler ve Denetime Etkisi	11
4.2. Kent Planlanmasında Hastanelerin Yeri (Ses Düzeyi – Bölgeleme)	13
4.2.1. Dış Gürültü Denetiminde Dış Etkenlerden Yararlanma	13
4.2.1.1. Doğal Engeller	16
4.2.1.2. Yapay Engeller	18
4.2.2. Yol – Hastane Konumu	19
4.2.3. Hastanelerin Yerleşimi	20
4.3. Hastanelerde Dış Gürültü Açısından Yapı Kabuğu	22
4.3.1. Cam Yüzeylerin Ses Geçirmezliği	23
4.3.2. Pencerelerde Doğal Havalandırma	24

5. HASTANELERDE YAPI İÇİ GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI VE DENETİMDE TEMEL İLKELER	26
5.1. Yapı Dışı Gürültüler ve Denetime Etkisi	26
5.2. Denetimde Bina Planlamasının Rolü	27
5.2.1. Dış Hasta Bölümü	30
5.2.2. İç Hasta Bölümü	32
5.3. Hacimler Arası Yatay Geçiş (Denetimde Yapısal Önlemler)	34
5.3.1. Duvarlar	35
5.3.1.1. Çift Cidarlı Duvarların Ses Geçirmezliği	37
5.3.1.2. Koridor Duvarları ve Denetimde Alınan Önlemler	38
5.3.2. Kapılar	40
5.3.2.1. Konum	40
5.3.2.2. Konstrüksiyon	41
5.3.2.3. Yerleştirme (Montaj)	44
5.4. Katlar Arası Düşey Geçiş	49
5.4.1. Döşemeler	50
5.4.1.1. Döşeme Kaplamaları	51
5.4.1.2. Yüzer Döşemeler	53
5.4.1.3. Denetimde Uygun Ara Döşemelerin Düzeni	55
5.4.2. Asma Tavanlar	55
5.4.2.1. Asma Tavanda Denetim Açısından Alınan Önlemler	57
5.4.2.2. Pratikte Asma Tavan Uygulamaları	58
5.5. Hacim İçinde Diğer Akustik Önlemler	62
5.6. Teknik Donatı ve Tesisat Gürültüleri	63
5.6.1. Makina Titreşimleri	64
5.6.2. Asansör Tesisatı	67
5.6.3. Havalandırma Tesisatı	68
5.6.3.1. Sistemdeki Gürültü ve Titreşim Kaynakları	68
5.6.3.2. Katı Cisim Sesinin Yalıtılması	69
5.6.3.3. Havalandırıcı Gürültüsü ve Denetimde Alınan Önlemler	70
5.6.4. Su Tesisatı	72
5.6.4.1. Sistemdeki Gürültü ve Titreşim Kaynakları	73
5.6.4.2. Tesisat Gürültülerinin Önlenmesinde Planlama Çözümlerinin Rolü	74
5.6.4.3. Tesisat Gürültüleri Denetiminde Alınan Önlemler	76
5.6.5. Hidrofor Tesisatı	78
5.6.6. Isıtma Tesisatı	79

6. HASTANELERDE AKUSTİK KONFOR DURUMUNUN SAPTANMASI	80
6.1. Hastanelerde Gürültü ile İlgili Yapılmış Çalışmalar	80
6.1.1. İngiltere Larkfield Hastanesi Örneği	82
6.1.2. C.Ü. Araştırma ve Uygulama Hastanesi Örneği	88
6.2. Araştırmaya Alınan Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi (Hasta Yatak Katları) Örneği	90
6.2.1. Dış ve İç Gürültü Düzeyi Ölçümleri	93
6.2.2. Değerlendirme ve Çözüm Önerileri	101
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	110
KAYNAKLAR	113
EKLER (EK – 1)	115
EK – 2	135
ÖZGEÇMİŞ	



ÖZET

Hastane, hastaların en çok sakin bir ortama gereksinim duyduğu yerdir. Bu sebeple, hastaların sağlıklarına kavuşturulmaya çalışıldığı hastanelerde, gerekli akustik çevrenin oluşturulması zorunludur. Ayrıca diğer hastane kullanıcılarının -doktor, hemşire gibi- görevlerini doğru ve rahat bir biçimde gerçekleştirebilmelerinde akustik çevrenin önemli bir yeri vardır.

Bu araştırmada, hastanelerde gerekli akustik çevrenin oluşturulmasında rol oynayan yapı dışı ve içi gürültü kaynakları incelenerek denetimde temel ilkeler belirlenmiştir. Bunun yanında hastanelerde akustik konfor durumunun saptanmasında daha önce yurt içi ve dışında yapılmış çalışmalara yer verilmiştir. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde hasta yatak katlarında seçilen servislerde, gürültüyle ilgili anket çalışması ve yapı dışı ve içi gürültü ölçümleri yapılarak akustik konfor koşulları değerlendirilmiştir. Bu amaca yönelik, 6 bölüm oluşturulmuştur. Bu bölümler ve kapsamaları şöyledir:

- 1. Bölüm:** Konuya genel bir giriş yapılarak, hastanelerin önemine değinilmiş ve araştırmanın amaç ve kapsamı belirtilmiştir.
- 2. Bölüm:** Hastanelerin tanımı ve sınıflandırması yapılarak ana bölümleri verilmiştir.
- 3. Bölüm:** Hastanelerde gürültü denetimi açısından konfor koşulları saptanmıştır. Bu koşulların belirlenmesinde, 1986'da Çevre Kanunu kapsamından çıkartılan Gürültü Kontrol Yönetmeliğinden ve çeşitli ülkelerde yürürlüğe konmuş standartlardan yararlanılmıştır.
- 4. Bölüm:** Hastanelerde gürültü denetiminin etkin ve ekonomik olabilmesi için belirli bir sisteme göre yapılması gerektiği vurgulanarak sistemin aşamaları belirtilmiştir. Bu sistem içinde, yapı dışı gürültüler belirlenerek makro ve mikro ölçekte, denetimde temel ilkeler açıklanmıştır. Ayrıca dış gürültü denetimi açısından yapı kabuğunda özellikle pencerelerde alınması gerekli önlemler saptanmıştır.
- 5. Bölüm:** Yapı içi gürültü kaynakları ve bunlara karşı alınacak önlemler belirlenmiştir. Bu bağlamda bina planlamasının rolüne değinilerek, hastanelerin ana bölümleri gürültü denetimi ve hacmindeki gürültü düzeyleri açısından incelenmiştir. Bunun yanında denetimde yapısal önlemler, sesin -gürültünün- geçiş yollarına göre açıklanmıştır.

6. Bölüm: Yurt içi ve dışındaki hastanelerde gürültüyle ilgili yapılmış çalışmalara yer verilmiştir. Ayrıca mevcut hasta yatak katlarındaki düzenlerle elde edilen akustik konfor koşulları ile, olması gereken akustik konfor koşullarının karşılaştırma ve değerlendirmesi yapılmıştır. Bu amaca yönelik olarak seçilen hastanede hasta yatak katlarında (hasta ve sağlık personeli üzerinde), anket, gürültü düzeyi ölçümleri ve inceleme yapılarak değerlendirilmiş ve çözüm önerileri getirilmiştir.

Anket sonuçlarına göre araştırmaya alınan hastalarda ve sağlık personelinde belirgin bir şekilde gürültüden yakınma saptanmıştır. Bu, gürültü düzeyi ölçümleri ve incelemelerle de kanıtlanmıştır. Araştırmaya alınan servislerdeki günün değişik zamanlarında yapılan ölçümler sonucunda elde edilen gürültü düzeyinin, Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen düzeye göre yüksek olduğu belirlenmiş ve bu konuda çeşitli çözüm önerileri getirilmiştir.



ZUSAMMENFASSUNG

Das Krankenhaus ist ein Platz, daB die Kranken einen ruhigen Platz meist brauchen. Deshalb muB man die nötige akustische Umwelt bei den Krankenhäusern, in den die Kranken ihrer Gesundheit zu bringen versuchen, bilden. AuBerdem ist die akustische Umwelt, für die Krankenhausverwender, wie Arzt, Schwester sehr wichtig, damit sie sich ihre Funktionen richtig und gemütlich verwirklicht werden können.

In dieser Untersuchung; indem die Quelle des Außen- und Innenlärms, die die Bildung der nötigen akustischen Umwelt die Rolle spielt, genau untersucht wurden, wurden die Hauptregeln bei der Lärmkontrolle bestimmt. Inzwischen wurde es zu der Feststellung des akustischen Komfortzustand der Krankenhäuser den Untersuchungen, denen in dem In- und Ausland gemacht worden sind, AnlaB gegeben. Indem eine Rundfrage an der Universität Uludağ, Fakultät Medizin, in der Krankentbetten, den wählenden Abteilungen beteiligt an den Lärm veranstaltet und der Lärm bei dem Innen- und Außenbau gemessen wurde, wurden die akustische Komfortzustände ausgewertet. Für dieses Ziel wurden die 6 Abteilungen gebildet. Diese Abteilungen und ihre Inhalte sind so:

1. Abteilung: Indem allgemeine Einführung nach dem Thema gemacht wurde, wurde die Wichtigkeit der Krankenhäuser betont und wurden das Ziel, der Inhalt der Untersuchung genau bestimmt.

2. Abteilung: Indem die Bedeutung und die Klassifizierung der Krankenhäuser gemacht wurden, wurden die Hauptabteilungen gegeben.

3. Abteilung: In den Krankenhäusern wurden die Komfortbedingungen in Hinsicht auf der Lärmkontrolle festgestellt.

Bei der Feststellung dieser Bedingungen wurde es von im Jahre 1986 Umweltgesetz erlassende Lärmkontrollebestimmung und von den verschiedenen Ländern in Kraft tretenden Standards verwendet.

4. Abteilung: Damit die Lärmkontrollle der Krankenhäuser wirksam und sparsam sein kann, daB sie nach einem bestimmten System gemacht werden muB, indem es betont wurde, wurden die Stufen des Systems genau bestimmt. Indem die Lärm des Außenbaus in diesem System bestimmt wurden, wurden die Hauptregeln in großen und

kleinen Maßstab bei der Kontrolle erklärt. Außerdem wurden die Maßnahmen, die getroffen werden muß, in Hinsicht auf der Außenlärmkontrolle bei der Bauschale besonders bei den Fenstern bestimmt.

5. Abteilung: Die Lärmquelle des Innenbaus und die Maßnahmen, die zu diesen Quellen getroffen werden werden, wurden bestimmt. Indem die Rolle der Gebäudeplanung bei dieser Verbindung berührt wurde, wurden die Hauptabteilungen der Krankenhäuser in Hinsicht auf der Lärmkontrolle und die Lärmniveaus des Rauminhaltes genau untersucht. Inzwischen wurden die baulichen Maßnahmen bei der Kontrolle, nach der hindurchgehenden Wege des Schalles erzählt.

6. Abteilung: Bei dem In und Ausland den Krankenhäusern wurde es den Arbeiten, denen es beteiligt an dem Lärm ist, Anlaß gegeben. Außerdem wurden zwischen bei den anwesenden Krankenbettetagen den akustischen Komfortzustand Vergleichung und Auswertung gemacht. Indem eine Rundfrage nach diesem Ziel bei dem wählenden Krankenhaus, den Krankenbettetagen veranstaltet und das Lärmniveau gemessen und genau untersucht wurde, wurde sie ausgewertet und wurden die Lösungen mitgebracht.

Nach dem Ergebnis der Rundfrage wurde es bestimmt, daß die Kranken und die Gesundheitspersonel, die in Untersuchung genommen wurden, eine bestimmte Beschwerde von dem Lärm hatten.

Dieses Ergebnis wurde mit den Messungen des Lärmniveaus und der Studie bewiesen. Bei den Abteilungen, die in Untersuchung genommen wurden, wurde das Lärmniveau in dem verschiedenen Zeit des Tages gemessen und nach dem Ergebnis dieser Messungen wurden die Lärmniveaus bestimmt, daß sie nach den Lärmkontrollebestimmungen hoch waren und wurden die verschiedenen Lösungsvorschläge mitgebracht.

1. GİRİŞ

1.1. SORUNUN TANIMLANMASI

Gürültü, insan kulağına hoş gelmeyen, rahatsız edici düzensiz seslerdir. Toplum sağlığını salgın bir hastalık gibi tehdit eden, mücadele edilmesi gereken önemli bir çevre kirliliğidir.

Gürültü, gelişmiş ülkelerde, diğer kirlilik türlerine göre daha yaygın bir tür olarak, kişisel ve toplumsal yaşam kalitesinde genel bir düşüklüğün göstergesi sayılmaktadır. Soruna fazla eğilmemiş, gelişmekte olan ülkelerde gürültü sorununun çözümünde aşağıda sözü edilen faktörlerin her biri etkili olmaktadır (Karpuzlu, 1988):

- Alt yapı yetersizlikleri,
- Endüstride yeni tekniklerin uygulanmasında bilgi eksiklikleri,
- Büyük kentler ve çevresinde kontrolsüz nüfus artışları,
- Plansız ve düzensiz kentleşmeler,
- Yeni ulaşım sistemlerinin planlanmasında çevresel etki değerlendirmesinin yapılmaması,
- Eğitim eksikliği,
- Temel hizmetlerdeki yetersizlikler,
- Gürültülü kontrol yönetmeliğinin yetersizliği,
- Teknik güçlerden kaçınma kaygısı,
- İlgili devlet kuruluşları arasındaki koordinasyonun kurulmamış olması ve en önemlisi ekonomik nedenlerdir.

Bu gerçeği yaşamakta olan ülkemizde, uygulamalarda henüz kullanılmamakla birlikte 1986 yılında Çevre Kanunu kapsamında çıkarılmış Gürültü Kontrol Yönetmeliği bulunmaktadır. Ancak, konunun çeşitli yönlerinin ele alınacağı bilimsel çalışmalara, alan araştırmalarına, ek hukuki düzenlemelere ve bazı standartlara acilen ihtiyaç duyulmaktadır.

İnsanların işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz etkileyen, fizyolojik ve psikolojik dengelerini bozabilen, iş verimini azaltan, çevrenin hoşluğunu ve sakinliğini yok ederek niteliğini değiştiren gürültü, hastane ortamında daha da önem kazanmaktadır. (Gürültünün zararlarıyla ilgili ayrıntılı bilgi için Ek-1.1'e bakınız). Hastanelere sağlığın

kavuşmak amacıyla gelen hastaların gürültülerin olumsuz etkilerinden korunmaları ve uygun fiziksel ortamların yaratılması açısından bu konuyu çok daha önemli kılmaktadır.

Eğer gürültü muayeneyi engelliyorsa veya hastaların rahatını bozuyorsa, hastaların özenli bakımları değersizdir. Doktorlar tarafından kararlaştırılan çoğu ilaçların ve tedavilerin kusursuz bir sessizliğe ihtiyacı vardır. Hastanede bu şart, doktor ve hemşire ve çoğunlukla hastaların da sağlığı, birçok hastalıkların tedavi süreci için önemli olmasına rağmen, tamamıyla açık ve belli değildir. Hasta hastaneye yatarken, yaşadığı çevreden, onunla birlikte alışık olduğu gürültü atmosferinden, yabancı bir çevreye nakledilmiştir. Özellikle önemli ilk günler, bu yeni akustik çevreye alışmadan önce, çoğunlukla tedavi için geçer. Bu ilk günler, eğer hasta bir trafik kazasından veya doğrudan doğruya bir ameliyattan sonra hastaneye yeni sevk edilmişse özellikle önem taşır. Gürültü denetimiyle ilgili sorunlar, bu nedenle tüm yeni yapılarda ve mevcut olan hastanelerde de iyice düşünölmelidir.

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

İnsan ve fiziksel çevresi birbiriyle sürekli etkileşim içindedir. Bu etkileşim bireyin sağlığı üzerinde rol oynar. Fiziksel çevre, aydınlatma, havalandırma, ısıtma, renk kullanımı, sakin bir ortam -gürültü denetimi-, koku gibi öğelerden oluşur. Düzenli ve sessiz bir fiziksel çevre görünümündeki güzelliğın yanısıra, insana rahatlık ve huzur verir. Bireyin hastalanıp hastaneye yatması durumunda fiziksel çevresiyle olan etkileşim sağlığını yeniden kazanma açısından, birey için daha da önem kazanır. Bu etkileşim, hastaların iyileşme süresini etkiler, kontrol altına alınma süresini kısaltır. Gerek hastane personeli, gerekse hastalar üzerinde psikolojik, fiziksel ve sosyal yönden olumlu bir etki bırakır.

Bu araştırmanın amacı; fiziksel çevre faktörlerinden gürültünün, hastane tasarımlarını nasıl etkilediğini saptayıp, konunun değişik yönlerini ortaya koymak, gelişmiş ölkelerde bu alanda elde edilen yenilikleri ölkemiz şartlarına uydurmak, hastanelerde akustik konfor durumunu yapılan araştırmalar yoluyla saptamak, bir stres faktörü olan, fizyolojik ve psikolojik dengeyi bozabilen gürültünün getirmekte olduğu zararların ortadan kaldırılması yada en aza indirilmesi için alınacak önlemleri saptayabilmektir.

2. HASTANELER VE GENEL ÖZELLİKLERİ

Amacı bir toplumun sağlığına katkıda bulunmak üzere teşhis, tedavi ve koruyucu hizmetleri içeren, bireylerin sağlıklı olarak doğma, çoğalma, yaşama, çalışma koşullarını düzenlemesi için sağlık sistemi içinde yer alan ve gerekli sıhhi, fenni koşulları taşıyan yapılara sağlık kuruluşları -hastaneler- denmektedir.

Her toplum kendi sağlık sorunları, hastaneleri, sağlık bakımı uygulama ve uygulayıcıları ile kendine özgü bir sağlık kültürüne sahiptir. Bu kültür her bir toplumu tüm kültürünün bir öğesi olarak birçok sosyal, ekonomik ve teknik güçlerle sağlık sistemi içinde biçimlenir. Bu sistem içinde yer alan hastaneler, nitelik ve niceliksel özellikleri yönünden o topluma ait sağlık bakımı ve kalitesini belirlemektedir (Arcan, 1983).

2.1. HASTANELERİN SINIFLANDIRILMASI

Tıbbi tedavinin belirlenmesi şekil ve kapsamına, servislerin sayısına, büyüklüğüne ve tedavi gereçlerine göre hastaneler farklı olabilir: Muayene ve tedavi, bakım yoğunluğu, hastane standartı, eğitim ve araştırmadaki farklılıklar.

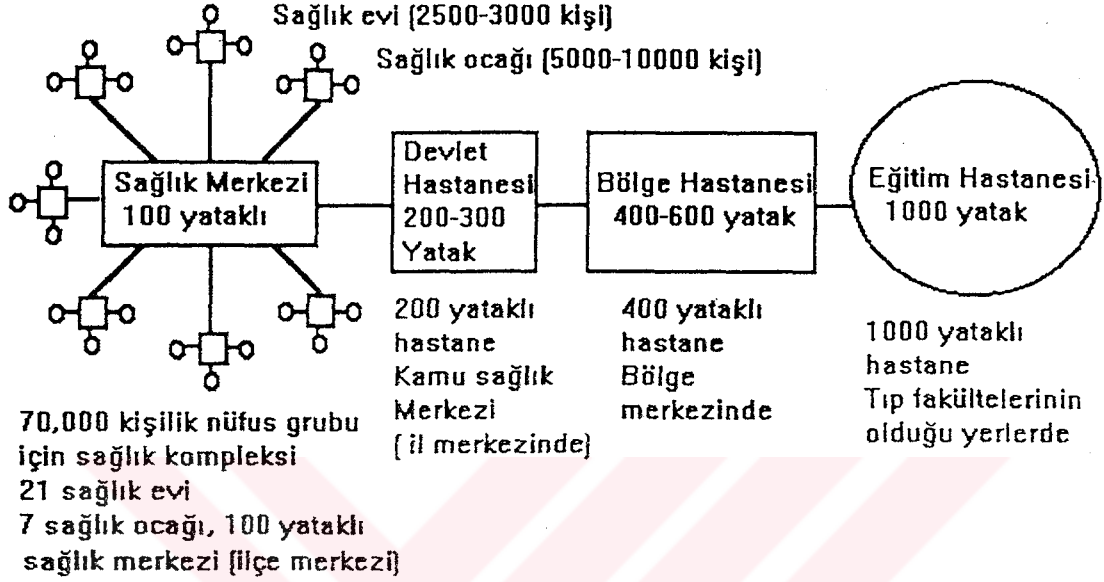
Hastaneler nicelik ve niteliklerine göre farklılıklar gösterirler:

Niceliklerine (Büyükliklerine) göre hastaneler: En küçük (50 yatağa kadar); küçük (150 yatağa kadar); normal (600 yatağa kadar); büyük (1000 yataktan fazla) olan hastanelerdir.

Niteliklerine göre hastaneler (genel hastaneler): Bir konuda ihtisaslaşmış hastaneler ve üniversite hastaneleridir (Neufert, 1983).

1974 yılında, Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı, Devlet Planlama Teşkilatı, İmar ve İskan Bakanlığı ve Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Yapı Araştırma Enstitüsü temsilcilerinden oluşan bir araştırma grubunun hazırladığı "Yataklı Tedavi Kurumları Master Planı, 1972-1982" isimli araştırmada 70.000 kişilik bir yerleşme merkezi (ilçe) için 100 yataklı bir sağlık merkezi önerilmektedir. Bir sağlık merkezine 7 tane sağlık ocağı ve 21 tane sağlık evi bağlanmaktadır (Sağlık ocakları için 35 yatak öngörülmüştür). 100 yataklı sağlık merkezi kompleksi, 200 yataklı bir devlet hastanesine bağlanmaktadır. 200 yataklı hastaneler, ilin ihtiyacını karşılayan özel maksatlı hastanelerdir. 200 yataklı hastaneler, 400 yataklı bölge hastanelerine bağlanmaktadır. 400 yataklı hastaneler genel maksatlı olup, birçok özel maksatlı hastane ihtiyacını

karşılmak üzere kurulmuştur. Bu hastaneler, eğitim amaçlı 1000 yataklı Tıp Fakültesi Hastanelerine bağlanmaktadır (Arcan 1983).



Şekil 2.1. S.S.Y.B. ve T.B.T.A.K.'ın önerdiği sağlık kurumları sisteminde hiyerarşik düzen.

2.1.1. ÜNİVERSİTE HASTANELERİ

İhtiyaçları en iyi karşılanan tıp fakülteleridir. Araştırma ve öğrenimin sistematik olarak yürütülmesinde, özellikle geniş kapsamlı bir teşhis ve tedavi tesislerine sahiptirler. Konferans ve gösteri salonları, çalışmalar dinleyiciler tarafından rahatsız edilmeyecek şekilde oluşturulmalıdır. Dinleyicilerle beraber çıkılan vizitler için büyük hasta odaları gereklidir (Neufert, 1983).

2.1.2. İHTİSAS HASTANELERİ

Belirli bir hastalık grubu veya tedavi şekli için kurulmuşlardır.

Trafik hastanesi, ortopedik klinik, doğum evi, göğüs hastalıkları, kanser hastanesi, sinir

hastalıkları hastanesi v.s.

Hastanın ihtiyaçlarının sabit olarak yerine getirilmesi hizmet kademelerine göre farklıdır (Neufert, 1983):

- a) İhtisaslaşmış hastaneler, 120 yatağa kadar ve en az bir ana ihtisas dalı.
- b) 120 yataktan büyük, ana ihtisas dalları, iç hastalıkları, cerrahi olan hastaneler.
- c) Yan ihtisas dalları: Jinekoloji, kadın doğum, optalmoloji (göz) ve otoloji (boğaz, kulak, burun) olan hastaneler.

200 yataktan büyük, ana ihtisas dalları, iç hastalıkları, cerrahi olan hastaneler.

d) 400 yataktan büyük, ana ihtisas dalları: İç hastalıkları, cerrahi, jinekoloji-kadın doğum, çocuk hastalıkları (pediatri), radyoloji; yan ihtisas dalları: Anestezi, ilaç çalışmaları, kulak-burun, boğaz ve göz olan hastaneler.

e) 650 yataktan büyük, ana ihtisas d'deki gibi olan ve ek olarak üroloji, nöroloji (sinir hastalıkları), yan ihtisas dalları d'deki gibi olan ve ilave olarak laboratuvar çalışmaları, patolojiyi içeren hastaneler.

f) 1000 yatağın üzerindeki araştırma ve eğitim kurumları. İhtisas dalları e'deki gibidir. Ek olarak psikiyatri, ortopedi, çene cerrahisi, dermatoloji-veneroloji (deri ve zührevi hastalıklar) dallarını içerirler.

2.2. HASTANENİN BÖLÜMLERİ

Hastanelerin ana bölümleri, amaçlarına ve organizasyon ilişkilerine göre, iki bölüm olarak aşağıdaki şekilde belirlenebilir (Arcan, 1983):

1- Dış Hasta Bölümü: Hastanenin teşhis, eğitim, ayakta tedavi işlemlerini içeren bölümüdür. Bu bölümüm alt bölümleri:

1.A. İdari ve sosyal bölüm (idare odaları, personel bölümü, konferans salonu v.b.)

1.B. Giriş-kayıt bölümü (bekleme, danışma v.b.)

3. HASTANELERDE GÜRÜLTÜ DENETİMİ AÇISINDAN KONFOR KOŞULLARI

Birçok ülkede, gürültüden korunma konusunda yürürlüğe konmuş bulunan yasa ve yönetmelikler vardır. Bu yasa ve yönetmelikler, gürültü düzeylerini sınırlandırıp, gürültüden korunma yollarının denetlenmesi ve uygulanması sorumluluğunu, yapılmış binalarda sesten korunma isteklerinin gerçekleştirilmesine kadar geçecek sürenin belirlenmesi, gürültü çıkaran makina ve araçları üretenlerin ürettikleri eşyanın deneysel yoldan elde edilecek ses basınç düzeylerini veya eş değerde niteliklerini belirlemeleri zorunluluğunu düzenler. Ayrıca bu yasa ve yönetmelikler, proje çalışmaları açısından çok büyük önem taşımaktadır. İzin verilen maksimum gürültü düzeyine uyulup uyulmayacağına daha proje çalışmaları sırasında sürdürülecek inceleme ve kanıtlamalarla belirlenmesi için gerekli ön şartları hazırlamaktadır.

3.1. KABUL EDİLEBİLİR İÇ GÜRÜLTÜ DÜZEYLERİ

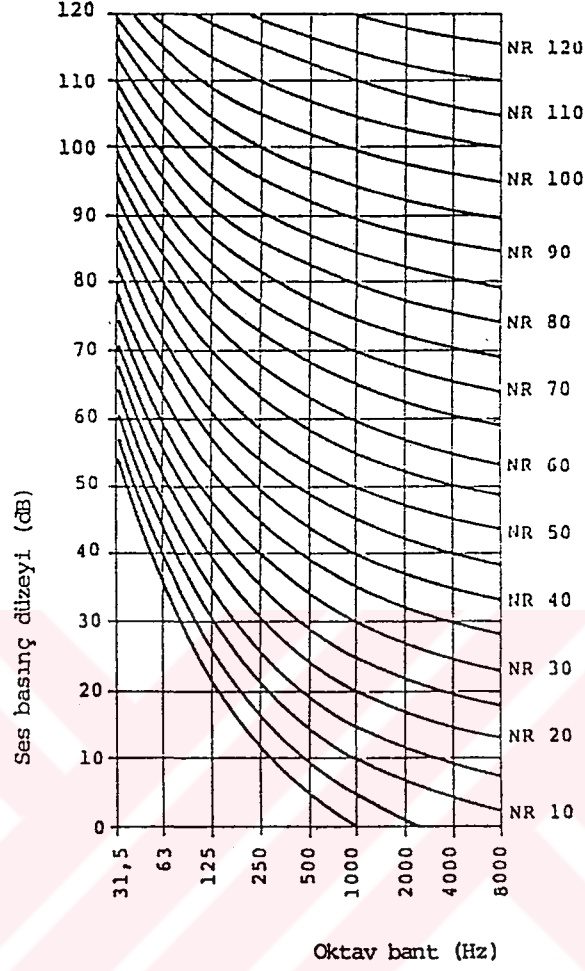
Mekarlarda kabul edilebilir, yani işlevin gerçekleşmesini zedelemeyecek gürültü düzeyleri, ulusal ve uluslararası standartlarda gürültünün tayfsal ya da toplamsal olarak ele alınmasına bağlı değişimler gösterir. Fon ya da arka plan gürültüsü olarak tanımlanan bu gürültü düzeyleri, NC, PNC, NR gibi ölçütlerle belirlenir. NR ölçüleri ISO tarafından oluşturulan (ISO/R 1956-1971 E) fon gürültü düzeyi ve aynı zamanda rahatsızlık eğrilerini gösterir (Şekil 3.1.).

Eğer alıcı hacme gelen ses, fon gürültüsünün altında olursa, maskeleyici etki nedeni ile denetim gerekmez.

Hastanelerde gürültü denetimi söz konusu olduğu zaman "NR" eğrileri yardımıyla gerekli ses geçirmezlik eğrileri saptanabilir. Yalnız bu durumda gürültü tayfının bilinmesi gerekir.

Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nin 3. Bölüm 12. maddesine göre Türkiye'de hastanelerde kabul edilebilir gürültü düzeyi 35 dB(A) olarak belirlenmiştir.

Toplamsal olarak verilen bu türden değerler, pek çok durumda ilk belirlemeler için yeterli gözükse de sağlıklı sonuçlar vermemektedir. Bu nedenle Tablo 3.1'de hasta odaları için frekansa göre kabul edilebilir gürültü düzeyleri (NR 30-35) verilmiştir (Şerefhanoglu 1987).



Şekil 3.1

Ayrıca hastanelerin yerleşme bölgesine, gürültünün niteliğine, yinelenme durumuna, alışkanlıklara göre NR eğrileri için düzeltme değerlerinin kullanılması doğru olur (Bkz. Ek Tablo E.1.1.).

Tablo 3.1

Frekanslar(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
NR 30 (dBA)	32.0	31.3	30.8	30.0	25.7	23.7
NR 35 (dBA)	38.3	35.8	35.7	35.0	33.2	30.8

Hastanelerde kullanım amacına göre çok çeşitli bölümler bulunur. Örneğin hasta odaları,

lokanta, mutfak gibi. Bu sebeple hacimlerde kabul edilebilecek gürültü düzeyleri de farklılıklar gösterir. Hastaneler için kabul edilen fon gürültü düzeyleri NR(dB) Tablo 3.2'de verilmiştir. Denetimde bu değerlerin hesaba katılması gerekir.

Tablo 3.2. Hastanelerde değişik hacimler için "NR" değerleri (Şerefhanoglu, 1981)

	<u>NR (yapı içinde)</u>	
	<u>Gündüz</u>	<u>Gece</u>
A- Hastaneler (Hasta odaları)		
1- Sessiz oturma bölgesi, kırsal bölge	25	15
2- Kent bölgesi	35	25
3- Endüstri bölgesi	40	30
B- Hastane içindeki diğer hacimler		
1- Hastane mutfakları, kapalı otoparklar	45	
2- Büyük lokantalar, laboratuvarlar	40	
3- Toplantı salonları	35	
4- Konferans, ders ve okuma salonları	30	

Eğer gürültü denetiminde, fon gürültü düzeyi gözönünde tutulmazsa, yapılan denetim ya yetersiz kalır ya da gereksiz yere değişik yönlerden giderlere neden olur.

Örneğin, kabul edilebilecek düzeyin çok üzerinde gürültü denetimi yapılması fazladan işgücü, detaylandırma zorlukları getirebildiği gibi, yapıda gereç ve yer israfına yol açar.

3.2. YAPI DIŞI MAKSİMUM GÜRÜLTÜ DÜZEYLERİ

Değişik ulusal standartlarda, belli bir yapı türü için dış gürültü ortamına göre uygun alan kullanımları tablolarla sunulur. Bunlara bir örnek olarak ANS (*)'nin hastanelerle ilgili değerleri Tablo 3.3'de sunulmuştur (Rettinger, 1988).

(*) ANS: American National Standarts

Tablo 3.3

HASTANELER			
YILLIK ORTALAMA GÜRÜLTÜ DÜZEYİ (dB)			
50-60	60-65	65-75	75<
Uygun	Kabul Edilebilir	Önleme	Uygun değil

Gürültü kontrol yönetmeliğinin 12. maddesine göre, trafik gürültüsü için temel kriterler 35 dB(A) - 45dB(A) aralığında seçilir. Yerleşme yerine ve gün içindeki zaman dilimine göre Tablo 3.4'deki düzeltmeler yapılır.

Tablo 3.4

Bölge Tanımı		Temel Kriter Leq:35dB(A)-45dB(A)
I. Bölge	Şehir dışı konut alanı (trafikten uzak)	0
II. Bölge	Şehir kenarı konutları	+ 5
	Şehir konut alanı (trafik akımına 100 m. uzaklıkta)	+ 10
	Şehir konut alanı, anayolları, iş yerleri (trafik akımına 60m. uzaklıkta)	+ 15
III. Bölge	Şehir merkezi konut alanı, anayolları, iş yerleri (trafik akımına 20 m. uzaklıkta)	+ 20
Günün zaman dilimi		
	Gündüz (06.00 - 19.00)	0
	Akşam (19.00 - 22.00)	- 5
	Gece (22.00 - 06.00)	- 10

NOT: Gürültüye duyarlı alanlar ve gelecekte yapılacak planlamalar için temel kriter 35dB(A) alınır.

4. HASTANELERDE YAPI DIŞI GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI VE DENETİMDE TEMEL İLKELER

Hastanelerde gürültü denetiminin etkin ve ekonomik olabilmesi için belirli bir sisteme göre ve aşamalarla yapılması gerekir. Bu nedenle gürültü denetimi;

1. Kent planlama (makro ölçekte)

2. Yapı planlama (mikro ölçekte)

olarak iki ayrı aşamada ele alınması ve her iki aşamada da dış etkenlerin hesaba katılması doğru olur. Çünkü bu etkenlerin koşullara göre, olumlu ya da olumsuz yanları, makro ve mikro ölçekte gürültü denetimini etkiler.

Kent planlama aşamasında gürültü denetimi yapılabilmesi, ancak yeni hastanelerin kurulmasında olanaklıdır ve iyi bir planlama ile uygun koşullar yaratılabilir.

Eski kentlerde ise, genellikle varolan yerleşmedeki boşluklara yapı ya da yapı grupları yapmak söz konusu olduğu için, gürültü denetimi daha çok yapı ve kimi zaman yakın çevresinin birlikte planlaması yönünden ağırlık taşımaktadır.

Kent planlama aşamasında gürültü denetimi yönünden uygun çözümler getirilmesi, genellikle yapı planlaması sırasında dış gürültü denetimi sorununu ortadan kaldırmakta ya da oldukça azaltmaktadır (Şerefhanoglu, 1988).

Yapı planlamasında, hastanelerle ilgili gürültü denetiminde özellikle yapı dışı ve yapı içi gürültülerin, ayrıca hastane hacimlerinin işlevlerine göre bölüm 3.1'de belirtildiği gibi fon gürültü düzeylerinin bilinmesi gerekir. Yapı dışı gürültülere karşı alınacak önlemler yapı kabuğu (özellikle dış duvarlar ve pencereler) yönünden önemlidir.

4.1. YAPI DIŞI GÜRÜLTÜLER VE DENETİME ETKİSİ

Yapı dışındaki tüm gürültüler, dış çevre gürültüsünü oluşturur. Günümüzde, özellikle kentlerde, dış çevre gürültüsü giderek artmaktadır. Rus ve Polonyalı yetkililerin araştırmalarına göre, büyük kentlerde gürültünün ortalama düzeyi her yıl 1dB artış göstermektedir (Abdulrahim, 1994).

Gürültünün yapı dışında bu kadar artış göstermesinde genellikle aşağıda belirlenen

etkenler ve kaynaklar önemli rol oynamaktadır:

- Kentlerin büyümesi ve kentlerin artması,
- Endüstrinin gelişmesi,
- Ticaret ve alış-veriş merkezlerinin artması,
- Kara, hava ve deniz trafiğinin artması (özellikle ülkemizde son yıllarda kara trafiğinin büyük kentlerde gösterdiği artış yadsınamaz),
- Büyük kentlerde yer altı trafiği (ülkemizde henüz etkinliği söz konusu olmamakla birlikte yapılan yatırımlarla gündeme gelmesi söz konusudur),
- Açık hava etkinliklerinin artması (spor, toplantı, eğlence, açık pazarlar v.b.),
- Yol ve değişik inşaat yapım ve onarımlarında kullanılan araç ve gereçlerin sayılarının ve kullanışlarının artması.

Sonuç olarak yapı dışı gürültüler:

1. Trafik ve taşımacılık -ulaşım- gürültüsü,
2. Sanayi gürültüsü,
3. Yapı -şantiye- gürültüleri,
4. Açık hava etkinliklerinden kaynaklanan gürültüler olarak dört ana grupta toplanabilir.

Hastanelerin kent içinde ve dışında yerleşimine göre bu gürültülerin bir bölümünün etkinliği daha çok olabilir, kimi zaman da kısı süreli, yani geçici olabilir. Bu nedenlerle yapı yüzeyine gelen dış gürültülerin saptanmasında bu etkenlerin de göz önünde tutulması gerekir.

Gürültü denetiminde, yapı dışı gürültüleri içinde trafik ve taşımacılık gürültüsü en önemli yeri tutar. Koşullara göre, kara, hava, deniz ve yeraltı ulaşımından kaynaklanan gürültüler birbirinden ayrı etkiler oluşturur. Örneğin, kent dokusunun ve hastane yerleşimlerinin ve bölgelerin özelliğine göre hava ve deniz trafik gürültüsü kimi bölgeler için hiç önem taşımazken, kimi bölgeler için çok etkili olabilir. Fakat, karayolu trafik gürültüsü kentsel ulaşımında karayollarının yaygın olması nedeniyle her yerde vardır. Bununla birlikte türlü nedenlerden ötürü etkinliği her yerde aynı değildir.

Karayolu trafik gürültüsü, özellikle yola yakın çevrede daha çok rahatsız edicidir. Çünkü, hem yeğlinliği fazladır, hem de bileşimindeki değişik gürültüler (motor gürültüsü, sürtünmeden kaynaklanan sesler, vites değişikliği, yüksek viteste aerodinamik gürültüler gibi) etkili olur. Dolayısıyla yol gürültüsünde; araçların niteliği (yaş, motor tipi, cinsi,

yüksekliği), araçların hızı, trafiğin yoğunluğu, yolun niteliği gibi etkenler başlıca rol oynar (Anon., 1989).

4.2. KENT PLANLAMASINDA HASTANELERİN YERİ (SES DÜZEYİ – BÖLGELEME)

Kentsel tasarımlar akustik yönden planlama ya da ses düzeyi bölgelemeleri, gürültü kaynağı ile hastane arasında bir tampon ya da ayırıcı oluşturmayı kapsar. Bu planlamada, kent kullanımının gelecekteki gelişmeleri de göz önünde tutularak gürültü düzeylerinin önceden belirlenmesi gerekir. Planlamada sessiz olması gereken hastanelerin sanayi alanlarından ve trafik gürültüsünden yalıtılması önem taşır. Kimi zaman sonradan olan gelişmeler planlama kararlarını etkileyebilir. Bu durumda yeni koşullara uygun denetimlerin yapılması gerekir. Örneğin, yeni yapılan bir çevre yolu gürültüsünün hastaneyi etkilememesi için yol kenarında gürültü engellerinin yapılması gibi (Anon., 1989).

(Birçok ülkede akustik planlamanın yapılmasında yerel yönetim, devlet ya da federal hükümetlerin çıkardıkları gürültü denetim standartları kullanılır. Bunlara göre yapı yüzeyine gelen gürültü düzeyleri belirlenerek bölgeleme yapılmakta ve yapı kabuğunun ses geçirmezlik özellikleri tanımlanmaktadır).

4.2.1. DIŞ GÜRÜLTÜ DENETİMİNDE DIŞ ETKENLERDEN YARARLANMA

Gerek kent planlama, gerekse yapı planlama aşamalarında gürültü denetimi yönünden ağırlık taşıyan dış gürültüler içinde önemli yeri olan, trafik (kara, hava, deniz) gürültülerinin denetlenmesinde dış etkenlerin göz önünde tutulması, özellikle yeni hastane yerleşimlerinin gürültüden korunmasında bu etkenlerin iyi değerlendirilmesi ve bunlardan yararlanma koşullarının iyi belirlenmesi etkin rol oynar.

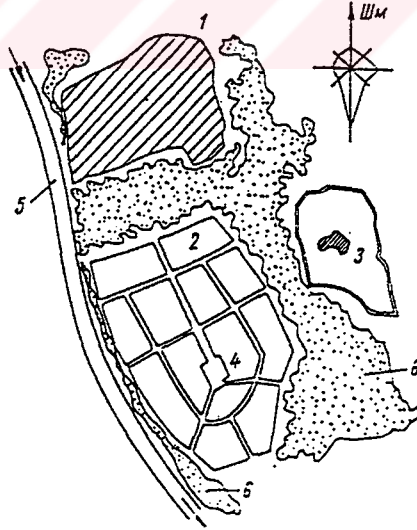
Yapı kabuğuna gelen gürültü düzeyini etkileyen dış etkenler (Şerefhanoglu, 1988) :

- Uzaklık,
- Havanın moleküler yutuculuğu,
- Atmosfer ve iklim koşulları,
- Bitki ve zemin örtüsü,
- Topoğrafik durum,
- Engeller olarak sıralanabilir.

Gürültünün kaynaktan çıktıktan sonra açık havada yayılması sırasında özellikle azalmasında etkili olan bu dış etkenlerin tümü her zaman aynı derecede etkili olmayıp, koşullara göre değişebilir. Bununla birlikte çoğu kez uzaklık ve niteliklerine göre doğal ya da yapay engeller öteki etkenlere göre gürültünün azalmasında oldukça etkili olabilir.

Uzaklık, gürültünün azalmasında önemli bir etken olduğu için, trafiğin yoğun olduğu yollar, meydanlar, açık eğlence alanları, fuarlar gibi gürültü düzeyi yüksek olan yerlerin, sessiz olması gereken hastanelerden uzakta olması gerekir.

Atmosfer ve İklim Koşulları'nın açık havada gürültünün yayılmasında belirli etkisi vardır. Bu etkenlerin hesaba katılmasında etkinlik derecesi önem taşır. Özellikle, atmosfer ve iklim koşulları yönünden baskın ve sürekli olan etkenler, gürültü denetiminde rol oynar. Çok değişken olan etkenlerin değerlendirilmesi pek olanaklı değildir ve ayrıca da gerekmez. Ancak, rüzgar nedeniyle yoğun trafik ya da sanayi gürültüsü, sessiz olması gereken hastanelere geliyor ve bu durum yıl boyunca etkili oluyorsa gerekli önlemler düşünülmelidir. Bu nedenle endüstri alanı, esme yönüne göre yerleştirilmeli, hastane ile arasında, endüstrinin türüne uygun bir koruyucu bölge bırakılmalıdır. Bu bölgelerde hem yeşil ağaçların dikilmesi, hem de kent için gerekli ambarlar, otoparklar ve çeşitli depolar yapılması faydalıdır (Şekil 4.1) (Abdulrahim, 1994).



Şekil 4.1. Vaziyet Planı Şeması

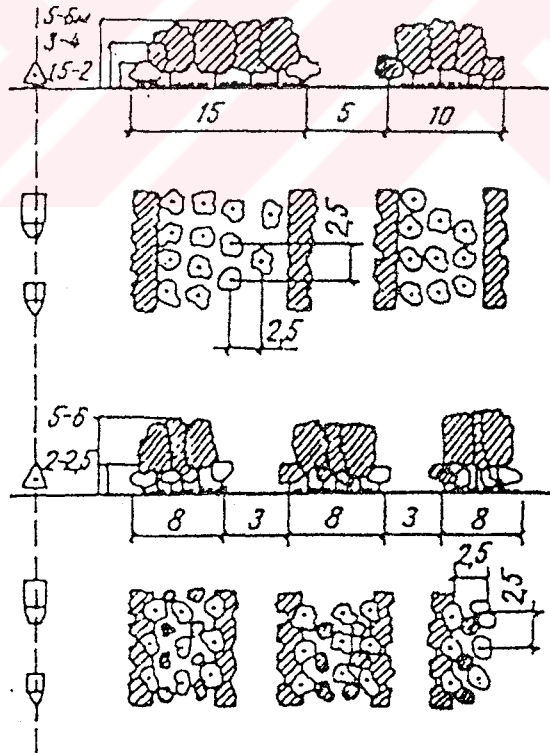
1. Endüstri 2. Yaşama 3. Dinlenme -hastane-
4. Şehir Merkezi 5. Anayol 6. Koruyucu Yeşil Alan

Engeller niteliklerine göre doğal ya da yapay olabilir.

4.2.1.1. DOĞAL ENGELLER

Genellikle arazinin doğal yapısından yani, yer biçiminden -topoğrafik durum-kaynaklanan dağ, tepe, orman gibi, gürültü kaynağı ile alıcı arasında yer alan engeller, doğal engel niteliği taşımaktadır.

Bitki ve Zemin Örtüsü olarak, kimi hastane yerleşimlerine yakın olan kuru, orman gibi yetişmiş ağaç gruplarından konumlarına göre yararlanmak olanaklıdır. Çünkü bunlar engel niteliği taşır. Yalnız, bu tür bitki örtüsünün engel olarak etkili olabilmesi için, kaynak-hastane arasında yaklaşık 30 metre genişliğinde, genellikle yapraklarını dökmeyen ve ağaçaltı boşlukları olmayan ağaç gruplarından oluşması gerekir. (Şekil 4.3). Birkaç tane ağaç dizisinin gürültünün azalmasında engel niteliği taşıması beklenemez. (Şerefhanoglu, 1988)



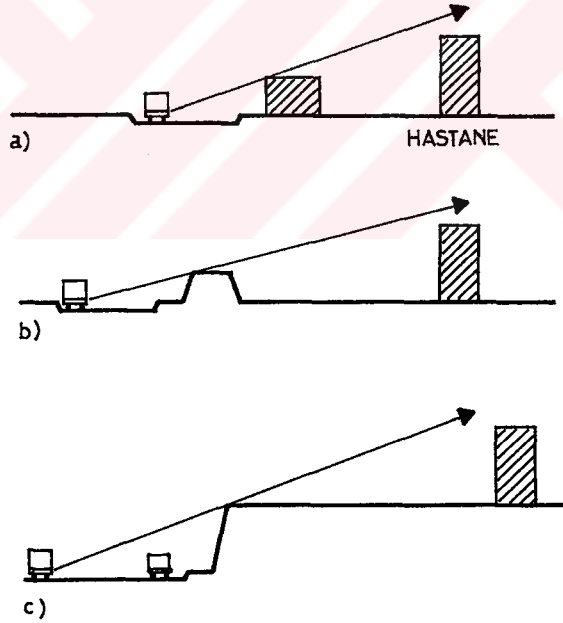
Şekil 4.3. Çeşitli Formda Düzenlenmiş Yeşil Alanlar

Bitki ve ağaç gruplarından doğal engel olarak yararlanılmasında, kent ve bölge planlama aşamasında bu etkenin üzerinde önemle durulması ve yeni hastanelerin yapılması öngörülen bölgelerde, bitki ve ağaç yetiştirilmesine öncelik verilmesi önemlidir. Çünkü bitkilerin, gürültü denetiminde etkili olabilecek duruma gelebilmeleri için oldukça uzun zaman gerekir.

Bitki ve ağaçlar, gürültü denetimi yönünden olduğu kadar, kentsel değerler, çevre kirliliğini öneme, dengeli iklim koşulları yaratma ve peyzaj mimarisi yönündün de çok büyük önem taşır.

Topoğrafik Durum (dağ, tepe gibi yer biçimindeki özellikler) çoğu kez doğal engel niteliği taşıdığı için, gürültü kaynağı ile hastane arasında yer aldığı zaman, gürültünün azalmasında olumlu etki yapar.

Doğada varolmayan fakat, değişik amaçlarla oluşturulabilen vadiler, tümsekler gibi doğal örtüdeki değişiklikler de doğal engel niteliği taşıyarak gürültünün azalmasında etkili olabilir. (Şekil 4.4)



Şekil 4.4. Trafik Gürültünün Engellenmesi

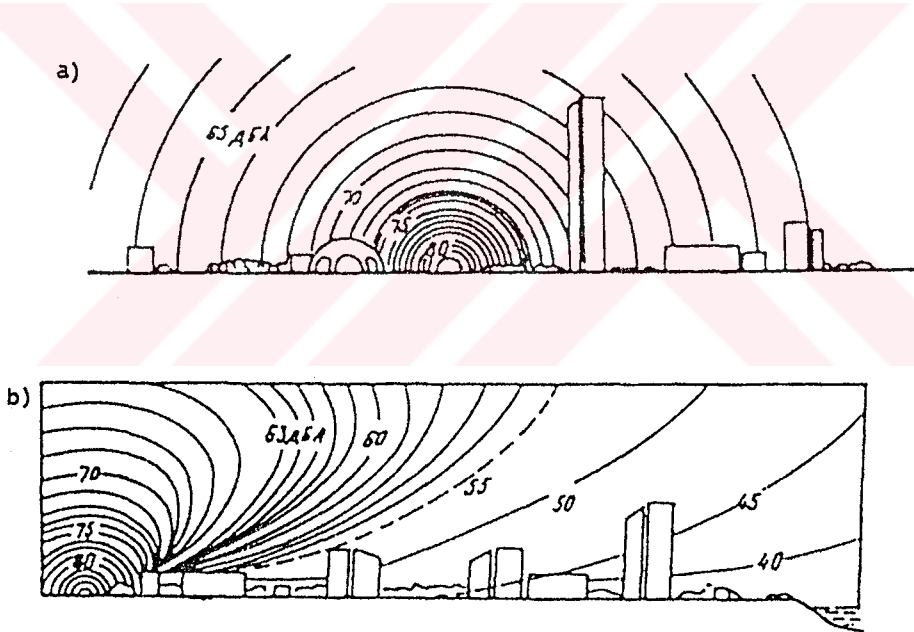
- a) Binalar tarafından
- b) Koruyucu duvar ve tümsekler tarafından
- c) Eğik yüzeyler veya derin yataklar tarafından

4.2.1.2. YAPAY ENGELLER

Gürültü kaynağı ile alıcı arasındaki duvar, yapı, levha gibi katı engeller, yapay engel olarak tanımlanır ve niteliklerine göre, gürültünün alıcıya ulaşırken azalmasında etkili olur. Engellerin oluşturduğu akustik gölge bölgesi, gürültü denetimi yönünden kimi zaman oldukça önemli yararlar sağlar.

Örneğin, kentsel yerleşim bölgelerinde hastane, trafik yoluna yakın ise, trafik yolu ile hastane bölgesi arasında ticaret-iş yapılarının yer alması durumunda hastane, trafik gürültüsünden belirli oranda korunmuş olur. (Bkz. Bölüm 4.2.3)

Anayola yakın, ama aralıklı yapılan yüksek binalar, arkada olan az katlı binaları ve bu binalar içinde yer alacak bir hastaneyi iyi koruyamadığı halde, yolboyu sık şekilde inşa edilen az katlı binalar, arka binaları ve bu binalar içinde yer alacak bir hastaneyi gürültünün etkisini azaltmakta, daha iyi engelleyebilmektedir. (Şekil 4.5) (Abdulrahim, 1994)



Şekil 4.5 Anayol Yakınında Bulunan Binaların Gürültüden Etkilenmesi

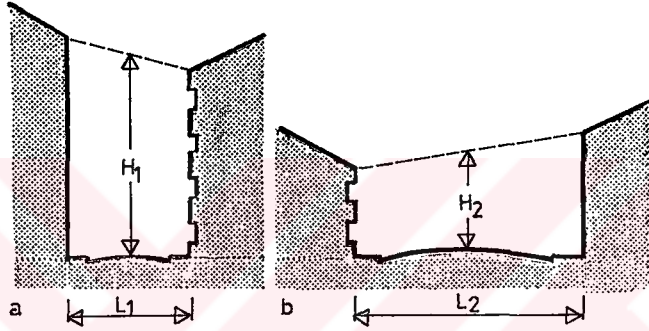
- a) Anayol boyunca çok katlı binalar olması durumu
- b) Anayol boyunca az katlı binalar olması durumu

Ayrıca, hızlı trafik yollarının yakından geçtiği hastanede (trafik, acil yardım hastaneleri gibi) yol boyunca uzanan duvar -özellikle perde duvar biçiminde olanlar- ya da levha biçiminde engeller yapılması hastane yerleşimlerinin akustik gölge altında kalmasını sağlayabilir. Fakat, yol kenarında yüksek hastane yapılarının yer alması durumunda, bu tür engellerin etkinlikleri ortadan kalkar ya da çok azalır.

4.2.2. YOL-HASTANE KONUMU

Yol genişlikleri ve yol kenarlarında yer alan yapı dizileri, gürültü düzeyini etkiler. Dar yollarda, yapı yüzlerinden olan yansımalar nedeniyle geniş yollara göre gürültü düzeyinde artış olur. Dar yollara bakan hastanelerde bu bakımdan olumsuz bir durum oluşur. Şekil 4.6'da görüldüğü gibi yol genişlikleri ve yapı yüksekliklerine göre aşağıdaki ampirik formül kullanılarak ses düzeyindeki ayırım bulunabilir.

$$L = -10 (1.7 \log L_1/L_2 + \log H_1/H_2) \text{ dB} \quad (4.1)$$

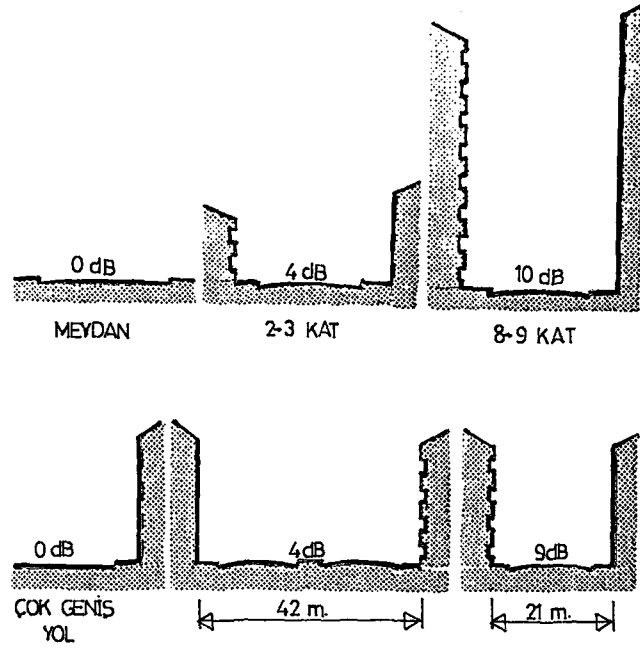


Şekil 4.6. Yol Genişliği – Yapı Yüksekliği İlişkisi

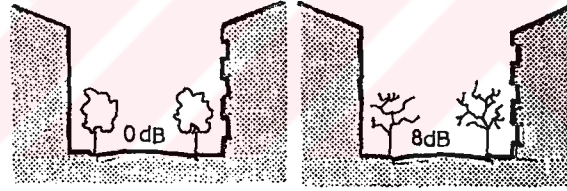
Eğer, yol kenarında aynı yükseklikte yapılar varsa ve yol genişliği biri ötekinin iki katı ise aralarında 5 dB dolaylarında ses ayırımı olur. Şekil 4.7'de değişik yol kesitlerine ait ses düzeyi ayırmaları verilmiştir. (Anon., 1989)

Meydanlar, çevre yapıların çok uzak olduğu sınırsız yollar gibi düşünülebildiği için, yapılardan yansıyan ses nedeniyle gürültü düzeyinde artış olmaz. Çok geniş yollar için de aynı durum söz konusudur. Bu tür hastane yerleşimleri, gürültünün yegînliğinin yansımalarla artış göstermemesi bakımından olumludur.

Yollarda karşılıklı ağaç dizileri olması durumunda, eğer bu ağaçlar, oldukça yüksek ve bol yapraklı ise, yapı yüzlerinden yansımaları engellediği ve belli oranda da araçlardan çıkan sesin yutulmasında etkili olduğu ve bir tür engel niteliği taşıdığı için, ses düzeyinin 2-5 dB dolaylarında azalmasını sağlar. Kışın yaprağını döken ağaçlar için bu etkinlik ortadan kalkar. (Şekil 4.8) (Anon., 1989)



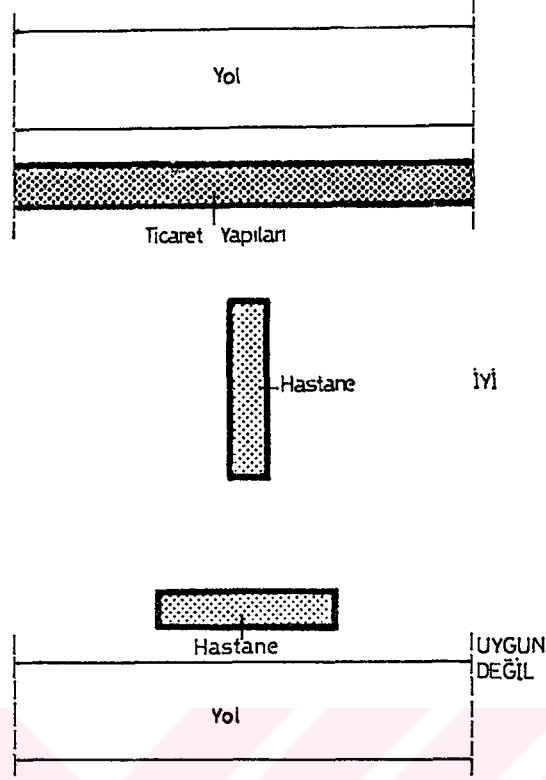
Şekil 4.7. Yol Kesitleri-Gürültü İlişkisi



Şekil 4.8. Ağaç-Yol Gürültü İlişkisi

4.2.3. HASTANELERİN YERLEŞİMİ

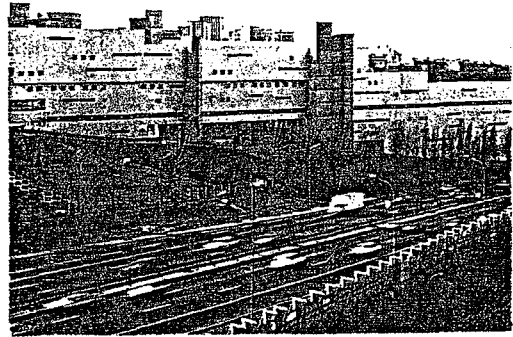
Kentsel tasarımda hastanelerin yollara göre yerleşimi önemlidir. Gürültülü yollara paralel yerleştirilen hastaneler, doğrudan gürültüyle karşı karşıya olduğu için sakıncalıdır. Bu tür hastanelerin yollara belirli açı ile ya da dik yerleşimi akustik yönden uygun olur. (Şekil 4.9)



Şekil 4.9. Yol – Hastane Yerleşimi

U biçiminde olan hastanelerin yine gürültülü yollara açılması doğru olmaz. Avlu içinde, birbirine paralel yapı yüzlerinde olan peşpeşe yansımalar gürültü düzeyini artırır.

Paris'teki Robert Debre Çocuk Hastanesi de bir otoyolun hemen kenarında, dış bükey formda kurulmuştur. Planlamada içe dönük bir avlu meydana getirilmiş, hasta odaları ve terasların bu avluya bakması sağlanmıştır. (Şekil 4.10) Yola bakan bina cephesinin mümkün olduğu kadar sağır bırakılması, küçük pencerelerin oluşturulması, gürültünün geçmesini azaltır. (Anon., 1993)



Şekil 4.10. Robert Debre Çocuk Hastanesinin Vaziyet Planı ve Kuzey Görünüşü
(Kompakt yapı kabuğu gürültü önleyici fonksiyona sahiptir).

4.3. HASTANELERDE DIŞ GÜRÜLTÜ AÇISINDAN YAPI KABUĞU

Mimari tasarımda düşünölen ya da uygulanan yapı kabuğunun ses geçirmezliği;

- Yapımda kullanılan gereer- detaylar,
- Cam/Dolu alanların oranları yönünden önem taşır.

Yapı kabuğunun ses geirmezliğinde özellikle sesin cidar titreşimi yolu ile geçmesi etkin yol olduğu için, yapımda kullanılan tuğla, metal gibi gereer, niteliklerine göre sesin az ya da çok geçmesini sağlar. Ayrıca, tek cidar, sandviç sistemi gibi detaylar da ses geçirmezliği etkileyen önemli etkenlerdir.

Yapı kabuğunun;

- Tamamen dolu,
- Tamamen cam,
- Belirli oranlarda dolu + cam yüzeylerden oluşması, ses geçirmezliği etkileyen bir başka etkidir.

Hastane uygulamalarında genellikle yapı kabuğunun belirli oranlarda cam+dolu yüzeylerden (bileşik cidar) oluşması yaygındır. Dolu alanların tek başına yeterli ses geçirmezlik sağlaması durumunda, cam yüzeyler, bu değerleri azaltan nitelik taşıdığı için, özellikle cam yüzeylerin daha yüksek düzeyde ses geçirmezlik sağlamasına çalışmak doğru bir yaklaşım olur. (Şerefhanöğü , 1981)

Yapı dışımda oluşan güröltülerin -seslerin-, hastane kullanıcılarını -özellikle hastaları- etkilemede yani, dış evre güröltülerinin yapı kabuğunu geçip iç çevreyi etkilemesinde en zayıf öğeler pencerelerdir.

Daha önce de belirtildiği gibi, hastanenin iyi seçilmiş bir yerde kurulması, güröltüye engel olur veya etkisini azaltır. Şehirlerin merkezinde, trafik yollarının yakınımda, tek seçenek pencereleri sıkıkapanacak biçimde oluşturmak ve kapalı tutmaktır.

Pencelerde yapılan ses yalıtım ölçümleri göstermiştir ki, birbirine tamamen benzeyen pencere konstrüksiyonları için, çok farklı ses geirmezlikler elde edilebilmektedir. Bunun nedeni olarak sesin geçiş yolları (Özer, 1979):

- Cam yüzey,
- Pencere kanadının çerçevesi,
- Çerçeve-kasa aralığı,
- Kanat çerçevesi,
- Duvarla kasa arasındaki aralık etkili olmaktadır.

Bu yollardan en önemli ve etkin olanı, sesin cam yüzey aracılığıyla yani, cidar titreşimiyle geçmesidir.

4.3.1. CAM YÜZEYLERİN SES GEÇİRMEZLİĞİ

Kitle ağırlığının az olması nedeni ile, yapı kabuğunda sese karşı en zayıf ögeler cam yüzeylerdir. Yapı kabuğunun dolu alanlarını oluşturan gereçler, çoğu kez yeterli düzeyde ses geçirmezlik sağlarken, cam yüzeyler ses geçirmezliklerinin düşük olması nedeni ile, bileşik cidarı etkileyerek ses geçirmezliğin düşmesine neden olurlar. Dolayısıyla, yapı kabuğu bir bütün olduğu için ses geçirmezlikte, bileşik cidarın ses geçirmezliği önem taşır.

Bileşik cidarın ses geçirmezliğinin yüksek olması için, ayrı ayrı cidarların ses geçirmezliklerinin yüksek ve birbirine yakın olmasına çalışmak daha doğru bir yaklaşım olur. Bu nedenle de tek cam yerine, ayrı çift cam uygulamasına gitmek ve çift camın ses geçirmezliğinin yüksek olması içinde yeterli koşulların gerçekleşmesine çalışmak gerekir. Bunun için (Şerefhanoglu, 1981);

- Ses geçirmezlik kitle ağırlığıyla büyük oranda ilgili olduğu için uygun kalınlıkta camlar seçilmelidir.
- İki cam arasında köprü olmaması için camların ayrı doğramalara takılması doğru olur.
- İki cam arasında 100mm. boşluk orta ve yüksek frekanslar için uygundur. Bu boşluğun 200-300mm. olmasıyla özellikle trafik gürültüsü açısından önemli olan alçak frekanslar için daha iyi yalıtım sağlanır.
- İki camın doğramaları arasına çepeçevre konan ses yutucu gereçler ortalama yalıtım değerini yükseltir.
- Camların titreşimlerinin en aza indirilmesi için doğramaya lastikte takılmasında yarar vardır.

- Aynı kalınlıkta camlar kullanarak ya da camların biri eğimli takılarak frekans rastlaşması (*) olayı önlenmelidir. Ayrıca iki camın kalınlıkları arasında basit oranlar olmamalıdır.
- Duvar-doğrama, doğrama-doğrama, doğrama-cam bağlantıları iyi yalıtılmalı, boşluklar bırakılmamalıdır. Doğramalardan en az birinin yumşak tesbitle duvara bağlanması doğru olur.
- Etkin ses geçirmezlik istenen çift camda, pencerenin açılarak doğal havalandırma yapılması doğru olmaz.
- Kötü ışık, hava koşullarından ya da zamanla doğramaların çalışmasından ötürü çatlaklar ve aralıklar oluşabilir. Ses geçirmezliğin düşmesine neden olan bu durumun denetlenmesi gerekir. Hem bu sebeplerle, hem de hastane hijyeniği açısından doğramalarda çelik, alüminyum gibi metallerin kullanılması uygun olur. Bunlar aynı zamanda hava koşullarına (yağmur, kar v.b.) dayanıklı olduğundan (ahşapta görülen çürüme, böceklenme ve sürekli bakım gerektirme gibi özellikler göstermediğinden) olumludur.

(Bazı pencere uygulama örneklerinin ölçülmüş ses geçirmezlik değerleri Ek Tablo E.1.2'dedir)

Hastanenin mimari biçimlenişinde, yapı kabuğunda belirli oranda cam kullanılmasında gürültü etkeni yanında;

- Gün ışığı ile aydınlatma,
- Güneş ışınlamalarından yararlanma,
- Güneş ışınlamalarından korunma,
- Isı kaybı,
- Doğal havalandırma gibi öteki önemli etkenlerin de yapı fiziği açısından ele alınması ve hastanedeki kullanıcılar için uygun fizik ortam koşullarının yaratılması gereklidir. Bunun dışında, dış çevre ile görsel ilişki kurulması, yapının estetik görünüşü, kullanımı sırasında bakım-onarım sorunu ve ekonomik etkenleri de bu bütünün içinde değerlendirilmelidir.

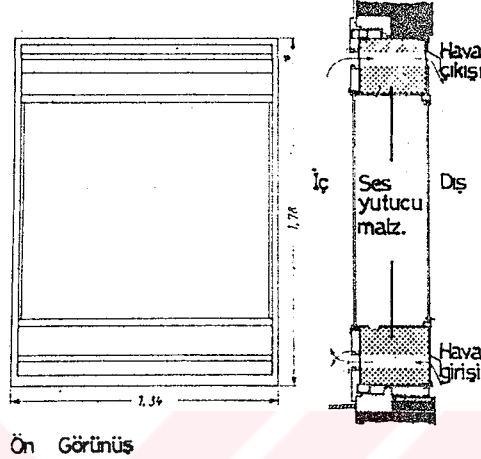
4.3.2. PENCERELERDE DOĞAL HAVALANDIRMA

Pencerelerin gürültü denetimi, yeterli doğal havalandırma sırasında da en azından hasta odalarının içerisinde istenilen 35dB(A)'yı geçmeyecek düzeyde olmalıdır. Yüksek gürültü

(*) Bir cidarda eğik gelen seslerle, o cidarın öz dalgalanma frekansı arasındaki uyuma FREKANS RASTLAŞMASI denir. Bunun sonucunda cidarın ses geçirmezliği azalır. Birçok gereçte frekans rastlaşması bölgesinde bu azalma 10-15 dB kadar olabilir.

düzeyle yerlerde, özellikle kent içinde yapılan hastanelerde, ilk başta planlama aşamasında yeterli yapay havalandırma sağlanarak, pencereler kapalı kalabilmelidir.

Gürültülü çevrelerde, pencerelerde doğal havalandırma, gürültü kapağıyla donatılmış havalandırma delikleriyle sağlanabilir. Bu delikler cam yüzeyin aşağısında ve yukarısında özel bir önlem olarak ses emici biçimde oluşturulabilir. (Şekil 4.11) (Gabler, 1962)



Şekil 4.11. Hava Giriş ve Çıkış Delikleriyle Kullanılan Ses Kapaklı Pencere
(Dış görünüş ve kesit, ses geçirmezliği 30dB; Prof. Dr. L.Cremer'in önerisi, Berlin, D.P.a.)

Havalandırma sorununa başka türlü bir çözüm, gürültü olduğunda kendi kendine kapanan ve sessiz bir çevrede uçak ve tren gürültüleri gibi tek tek ve sanki darbe şeklindeki etkilerin önlenmesine özellikle uygun olan bir pencere tarafından getirilmektedir. Pencerelerin kapanma mekanizmasını bir mikrofon yönetmekte, belirli bir ses basıncı düzeyinin aşılması durumunda harekete geçirmektedir. Böyle bir uygulama, yapay havalandırmadan daha ekonomik görünmektedir. (Özer, 1979)

5.HASTANELERDE YAPI İÇİ GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI VE DENETİMDE TEMEL İLKELER

Yapı içi gürültülere karşı alınacak önlemler genellikle, yatayda – düşeyde sesin geçiş yolları, cidarların nitelikleri, iç yüzeylerin özellikleri dolayısıyla;

- Döşemeler,
- Yapı bölmeleri, iç duvarlar, asma tavanlar,
- Ayrıca titreşim ve gürültü yapan makina, motor v.b. araç-gereç ve donatılarla (tesisatlar, havalandırma sistemleri, asansörler gibi) ilgili gerekli denetimlerin yapılması ve uygun çözümlerin getirilmesi yönünden önem taşır. (Şerefhanoglu, 1988)

5.1. YAPI İÇİ GÜRÜLTÜLER VE DENETİME ETKİSİ

Hastane binaları ile ilgili yapı içi gürültüleri üç grupta toplanabilir.

1- İşleve Bağlı Gürültüler;

Hastanelerde yapılan işlerin niteliklerine göre kullanılan araç, gereç, makina, motor ve benzerlerinden kaynaklanan gürültülerdir. Örneğin, yemek, pansuman arabaları, sedye askıları taşınırken çıkan gürültüler (sürtünme sesleri), hastalara bağlı teknik aletlerin çıkardığı sesler (monitör, oksijen ve göğüs tüpü v.b.), telefon, radyo, TV v.b. araçlardan oluşan gürültüler (mekanik sesler) gibi.

2- Döşem (Tesisat) ve Teknik Donatıların Gürültüsü;

Hastanelerde elektrik, pis su – temiz su gibi döşemlerden, asansör, brülör, jeneratör, iklimlendirme, havalandırma v.b. donatılardan kaynaklanan gürültüler gibi.

3- İnsan Gürültüleri;

Yapı kullanıcılarının istemli ve istemsiz olarak oluşturdukları gürültüler (sağlık personelinin yüksek sesle konuşması, ziyaret saatlerinde ziyaretçilerin neden olduğu gürültü, hastalara ait sesler v.b.), ayak sesi (darbe gürültüsü), eşyaların itilip çekilmesinden kaynaklanan seslerin oluşturduğu gürültüler gibi.

İyi bir gürültü denetiminde, yukarda sözü geçen gürültüleri tayf özelliklerinin, düzeylerinin, insanlar üzerindeki etkilerinin iyi bilinmesi ve değerlendirilmesi gerekir.

Yapı içinde değişik biçimlerde oluşan gürültülerin gerek havada, gerekse katılarda doğan sesler olarak, alt – üst ya da bitişik hacimleri etkilemesinde yapının planlaması, mimari biçimlenişi, hem fiziksel planlama, hem de döşeme, duvar, bölme gibi yapı bileşenlerinin nitelikleri (gereç, kesit, detay, kitle ağırlığı v.b.) yönünden çok önemlidir. Ayrıca, hacim

Projenin organizasyonunda, hastane trafiğinin de önemli etkisi vardır. (Şekil 5.2) Bu trafik iki bölümde ele alınabilir (Kızıltan, 1951):

A – Dış trafik

B – İç trafik

A – Hastaneye ve hastaneden dışarıya olan dış trafik;

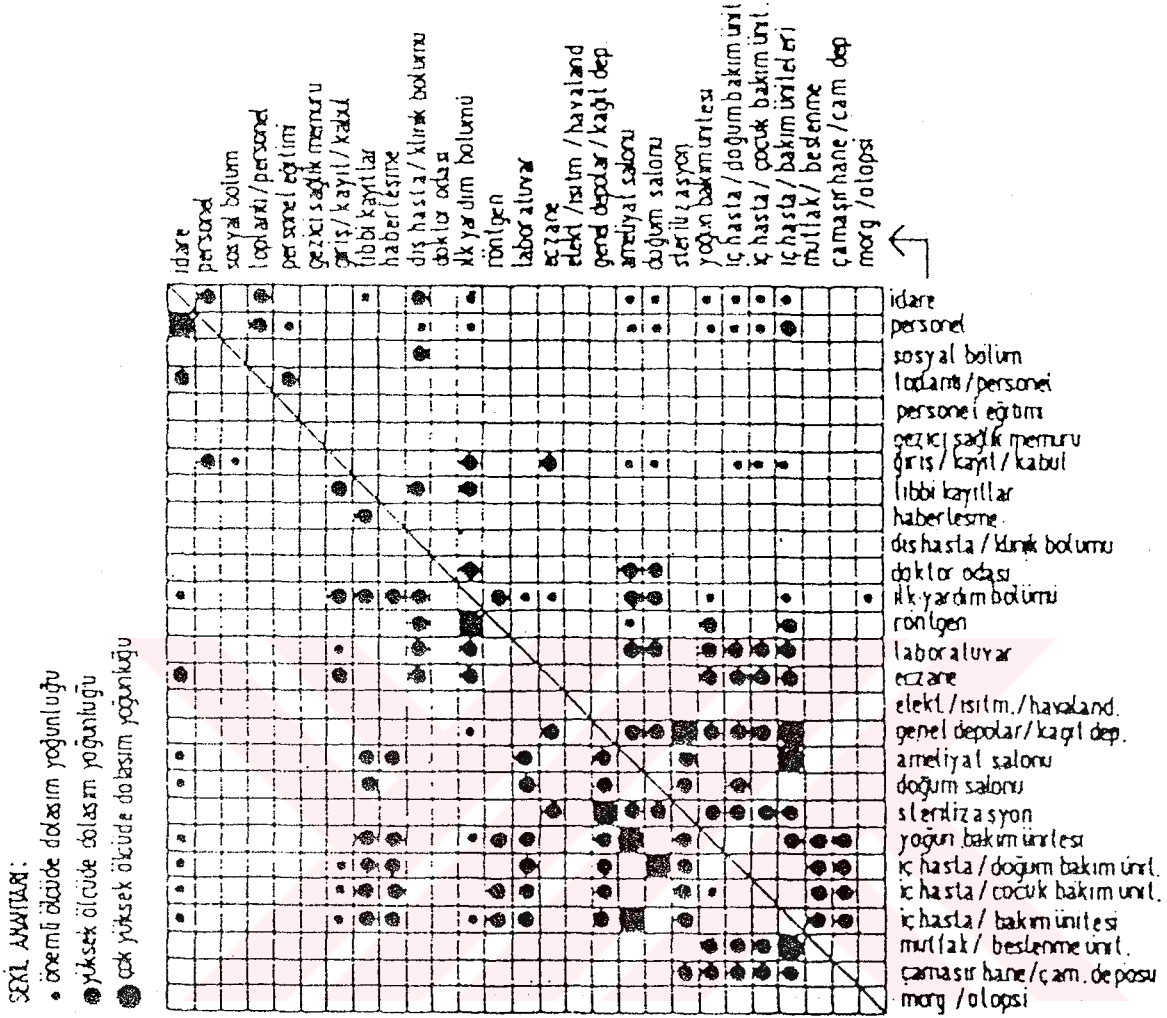
- Kabul için gidiş yolu (hastalar, ziyaretçiler için),
- Otopark alanı (arabayla gelenler için),
- Atelye gibi gürültülü işletme tesisleri,
- Mutfak,
- Kalorifer,
- Çamaşırhane,
- Acil servis girişi v.b. den meydana gelir.

Hastanenin bu dış trafiği, özellikle korunan bölümleri (ameliyathane, yoğun bakım gibi), hasta odalarını rahatsız edecek şekilde planlanmamalıdır.

B – Özellikle üniversite hastanelerinin çok karışık bir iş trafiği vardır. Bunların başlıcaları;

- İdareye uğrayarak hastaneden ayrılan hastalar,
- Hastaların belirli kısımlar arasında dolaşmaları,
- Beklemelerden hasta odalarına gidip gelen ve kontrol edilen ziyaretçiler,
- Hasta odalarına gidip gelen doktorlar,
- Poliklinik hastalarının, bu kısımdan eczaneye, röntgene, laboratuvarlara gönderilmesi,
- Hastalardan tamamen ayrılması gereken malzeme ve çöpler.

Binanın içindeki bu iç trafik, ayrı ayrı bölümleri hiçbir zaman ortadan ayırmamalıdır. Bir bölümü kolidoru yalnız orada görevli bakım personelinin ve hastaların trafiğine ayrılmalıdır. Bölümlerde geniş ölçüde lokalizasyonun, (örneğin bulaşikhane, ziyaretçi bekleme yeri gibi) yanında, trafik için zaman ayarlaması kullanılmalıdır (doktor, yemek yeme, ziyaretçiler gibi) (Gabler, 1962) (Mutlu, 1973).



Şekil 5.2. Hastanelerde Dolaşım İlişkileri (Arcan, 1983)

Ayrıca pek çok hastanede organize edilmiş bir mesaj servisi kullanılır. Böyle bir servis, birçok personeli hastane içinde gezici hale getirir. (Dorus, 1966) Bu da gereksiz gürültülere neden olabilir.

Daha iyi hasta bakımı için daima etkin bir haberleşme sistemine ihtiyaç vardır. Örneğin hasta odaları ile hemşire istasyonu arasında telefon ağının kurulması gereksiz hareketleri % 30-40 oranında önler. (Dorus, 1966) Böylece insanlardan kaynaklanan gürültülerin -hemşirelerin, hastaların seslenişleri, gerekli olmayan geliş gidişler gibi- önüne bir ölçüde geçilmiş olur. Burada telefonların optik etkili ışık sinyalleriyle oluşturulması önemlidir.

Gürültü Kontrol Yönetmeliğinin 3. bölümü 12. maddesinin 4. fıkkında; yapıların mimari projelerinin hazırlanmasında esas alınmak üzere yapılar içindeki gürültüye hassas faaliyet alanları ile gürültü kaynağı olan faaliyet alanlarına ait tabloda hastanelerle ilgili olarak;

Gürültüye Duyarlı Faaliyet Alanı:

Hasta yatak odaları, bekleme hacimleri, ameliyathane, özel bakım yerleri, dinlenme alanları, koridorlar ve idare odaları.

Gürültü Kaynağı Olan Faaliyet Alanı:

Tesisat merkezleri, asansör, mutfak ve servis alanları, otopark ve garajlar gösterilmiştir. (Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 1986)

Hastanelerin bölümleri, dış ve iç hasta bölümü olmak üzere iki ana grupta toplanabilir. (Bkz. Bölüm 2.2)

5.2.1. DIŞ HASTA BÖLÜMÜ

Dış hasta servisinin tedavi odalarının düzenlenmesi ve konumu, ulaşım, organizasyon ve yapı formu için karar verici bir unsurdur. Dış hasta tedavi tesislerinin kapsamı, hastanede bulunan ihtisas bölümlerine ve etki alanına bağlıdır.

Ulaşım ve bekleme odalarının düzenlenmesi için gürültü denetimi açısından esas olan; dış hasta ve normal servis hastalarının – iç hasta – kullanım alanlarının ayrı ve kesişmesiz olmasıdır.

Organizasyonda dikkat edilecek konu; hastanenin hangi tesislerinin dış hasta ile ortak kullanılacağı, hangilerinin dış hasta için kurulacağıdır. Sürekli ve büyük miktarda dış hasta gelmesi halinde, ayrı bir dış hasta bölümü kurulmalı, poliklinik diğer bölümlerle yapı olarak uygun ilişkide olmalıdır. Dış hastaların az olması durumunda, bu bölüm diğer tedavi bölümleri içinde düzenlenebilir. Bu bölümün alt bölümleri:

A- İdari ve Sosyal Bölüm: İdari, personel ve eğitim alanları, arşiv ve depoları, ortak mekanları (yemek salonu, kafeterya, konferans salonu, mutfak v.b.) kapsayan bu bölüm, tasarım aşamasında iç gürültü denetimiyle ilgili sorunların ortadan kaldırılması veya en aza indirilmesi amacıyla ana girişe yakın ve klinikalardan ayrı olarak planlanmalıdır.

B- Giriş-Kayıt Bölümü: Hastaneye gelen hastaların ilk karşılaştığı alandır. Genelde

büyük bir salonun içinde yer alır. Girişte bir ana bekleme ve muayene alanında alt bekleme alanları vardır. Bunların bağlantıları koridorlarla sağlanır. Hastalar, danışma bankosu ve bundan sonra gidecekleri yeri kolayca bulabilmelidirler. Çoğunlukla tefrişin seyrek olması, yansıtıcı yüzeylerin olmaması (pencerelerde perde kullanılmaması gibi) sonucunda bu hacimlerin toplam yutuculukları azdır. Bundan dolayı da -yansımış ses yığınlarının yüksek olması sebebiyle- bütün konuşmalar ve etkinlikler dolaylı olarak birlikte dinlenir. Burada kaybolan çevrenin samimiyetidir. Danışma bankosunda, aslında özel olan konuşmalar fısıltıyla söylenmezse, hacimdeki diğer bütün kişiler tarafından duyulabilir. Konuşmanın anlaşılabilirliği, özellikle yüksek olmamasına rağmen, konuşanlar tarafından duyulur.

Bu bölümde, insanların -hastaların, refakatçilerin- hastaneye dağılımının yapıldığı bir yer olması, dolayısıyla kaynakların çokluğu -insan konuşmaları- bakımından da yansımış ses düzeyinin oldukça yüksek olabileceği gözardı edilmemelidir. Bu gürültünün diğer bölümlere iletilmesi ve danışma bankosundaki konuşmanın anlaşılabilirliği açısından önemlidir. Burada yutucu yüzeyler oluşturmak -asma tavan gibi- hem gürültü denetimi, hem de hacim akustiği açısından uygun olur. Ayrıca insanların gürültüyle ilgili sessizlik kurallarına uyması, tabela ve işaretlerle sağlanmalıdır.

C- Klinik Alan: Hastanenin esas işlevlerini -muayene, teşhis, tedavi- barındıran bölümdür. Her alt bölümün, kendi bekleme alanı vardır. Giriş-kayıt bölümü ile ilgili akustik sorunlara karşı alınan önlemler, bu bölüm içinde geçerlidir. Tedavi bölümünün bekleme alanına muayene bölümünden geçilmeden ulaşılabilir. Bu hem hastane hijyeniği, hem de yapı içi gürültü denetimi açısından önemlidir. Diş bölümü, programda yer alırsa, bağımsız beklemesi ve kayıt bölümü ile ayrı bir bölüm oluşturmalı, diş tedavisinde kullanılan elektrikli aletlerden çıkan gürültülere karşı gereken önlemler alınmalıdır.

D- Teknik Servisler: Tesisin tümüne hizmet veren ısıtma, havalandırma, elektrik v.b. bölümler ile depo, otopark gibi bölümleri kapsar. Bu bölümün, sirkulasyon ve gürültü denetimi açısından, tesisin diğer bölümleriyle ilişkisinin olmaması gerekir. Genellikle bodrumda yer alan bu tür hacimlerin gürültü denetimi açısından, ana yapıdan ayrı teşkil edilmesi daha uygundur.

Hastanelerde, park etmiş halde bulunan trafik özel bir sorun oluşturur. İniş ve binişlerde kapıların çarpması ve motorun araç dururken ısınması amacıyla çalıştırılması nedeni ile, özellikle sakıncalı gürültü etkileri doğar. Bu konuda motorlu araçların, sessiz kapanan kapılar, soğuk starttan hemen sonra gürültüsüz çalışma gibi daha üstün yapımlı olmaları ve sürücülerin bilgili, dikkatli olmaları ile bir gürültü azaltılması mümkün olabilir. Park yerlerinin mümkün olduğu kadar hastane yerleşiminin dışında planlanması düşünülebilir.

Ashında araç sahipleri, araçlarını mümkün olduğu kadar hastane yakınlarında park etmeyi düşüneceklerinden, dış çevredeki park yerlerinden yararlanmak istemeyebilirler. Gürültü düzeyi özellikle yüksek olan kamyonların hastane yerleşimlerinin içine girmesi yasaklanmalıdır. Yerleşme alanı içinde yer alan park yerlerinde, trafik gürültüsünü ancak tek yönden hastane binalarına ulaşabileceği temel alınarak, böyle park alanlarının hastane binalarının arka cephelerinde değil, yola yakın cephede yer alması planlanabilir.

Ayrıca ana trafik akımının ve transit geçen trafiğin hastane bölgelerinden uzak tutulması, gerekli yerlere sürücüyü uyaran ve dış yollara gönderen trafik işaretlerinin konması düşünülebilir. Özellikle, hastane yerleşiminin olduğu yerlerde, kavşaklardan kaçınmak ve düzgün yol yüzeyleri kullanmak doğru bir yaklaşım olur.

5.2.2. İÇ HASTA BÖLÜMÜ

Bu bölümü oluşturan alt bölümler:

A – Hasta Kabul Bölümü: Hastanede yataklı tedavi edilecek hastaların kayıt ve kabul işlemlerinin yapıldığı bölümdür. Girişi, dış hastaların fazla olması durumunda, gürültü denetimi ve hasta yoğunluğunun azaltılması bakımından, dış hasta bölümünden ayrı tutulmalıdır. Gürültü denetimi açısından, yatak üniteleri dışında düzenlenmelidir. Giriş– kayıt bölümündeki akustik önlemler, bu bölüm için de geçerlidir.

B – Ameliyat Bölümü: Hastanenin kapsamına göre, operasyonların gerçekleştiği mekanlardan oluşur. Bu özelliği dolayısıyla diğer bölümlerden, sterilizasyonu ve gürültü denetimini sağlayacak şekilde ayrılmalıdır. Özellikle gürültü denetimi açısından ameliyathane, servis çalışmalarından tamamen ayrı olmalıdır. Üniversite hastanelerinde ameliyat bölümü, dinleyiciler tarafından rahatsız edilmeyecek biçimde oluşturulmalı, gerekli yapısal önlemler alınmalıdır.

Ameliyat salonlarının duvar kaplamasının, hijyenik şartlardan, iyi ve kolay yıkanabilen maddelerden (fayans v.b.) olması, aseptik koşulların sağlanması için yalnız çok gerekli alet ve aygıtların zorunluluğundan dolayı, ameliyathanelerin toplam yutuculukları azdır. Toplam yutuculuğun az olması, yansımış ses yeglinliğini arttırır. Bu, operasyonu yöneten doktorun isteklerinin ameliyatta bulunan diğer sağlık personeli tarafından rahat anlaşılması bakımından uygundur. Aynı zamanda fısıltılı konuşmalarının (doktorların ağzının hijyenik şartlardan maskeyle örtülü olmasından dolayı) anlaşılması bakımından gereklidir.

Doğum bölümleri, diğer ameliyat bölümlerinden ayrı bir durum gösterir. Gerek hastaların ayık olması gerekse doğumun ağırlı olmasından dolayı, bu tür hacimler gürültülü olurlar. Bu sebeplerle, planlamada diğer ameliyat bölümlerinden ayrı tutulmalıdır. Hacimde yansımış ses düzeyi bakımından gürültü düzeyini azaltmak için, yeterli yutuculukta malzeme kullanılarak asma tavan yapılmalıdır. (Bkz. Bölüm 5.5)

Ayrıca ameliyat bölümlerinde, yapı fiziğinin diğer konularından, aydınlatma, renk, ısı - nem (iklimlendirme, havalandırma) üzerinde özellikle önemle durmak gerekir.

C- Hasta Bakım Bölümü: Hastanede yatan hastaların, tıbbi bakımının yapıldığı yerdir. Bu bölüm, işlevi gereği, dış hasta bölümünden ayrı tutulmalıdır. Hiçbir transit koridor, servislerin içinden geçmemelidir.

Hasta bakım bölümleri, büyük koğuş tipi planlardan, bölümlendirilmiş koğuş tipine dönüşmüştür. Bu da yükselen yaşam standartlarının, özel mekan alanlarına duyulan ihtiyacı arttırmasıyla oluşmuştur. (Akıncıtürk, 1985) Büyük koğuş -açık koğuş- tipi planların en büyük eksikliği; gürültü, yalnızlık ve gizlilikten yoksunluk ve koğuştaki bütün hastalara uyabilen iklim şartlarını kontrol etmedeki güçlük gibi yönlerden eleştirilebilir. (Dorus, 1966) Bu nedenlerle bölümlendirilmiş koğuş tipi, gürültü denetimiyle ilgili sorunların azaltılması açısından olumludur.

Plan tipleri, plan bölgelerinin ilişkilerine göre çok çeşitli şekillerde oluşur.

Bölümde yer alan eylemler, belirli mekanlarda toplanmakta ve nitelikleri temelden farklı olan bu eylemler için ihtiyaçlar da birbirinden çok farklı olabilmektedir. Bakım bölümü şu bölgeleri kapsar: Yatak odası bölgesinde tek yataklı, 2-3-4-5-6 yataklı odalar bulunabilir. Günümüzde tek yataklı odalara eğilim artmıştır. Hasta odalarının yönlendirilmesi de plan tipini etkiler. Güney, güneş alma açısından en uygun yöndür, doğuya doğru yönelim de diğer yönlere göre daha anlamlı olur. (Akıncıtürk, 1985) Gürültülü bölgelerde, hasta odaları, uygun gök yönüne değil de parselin gürültü dalgalarından korunmuş tarafında planlanması genellikle mümkündür. Arazinin tam bir akustik ölçümü, gürültü düzeyi ve gürültünün yönü, her durumda ilk genel planlamadan önce gereklidir. Bundan dolayı, sonradan yeterli bir çözüm genellikle mümkün değildir veya yalnız büyük harcamalarla yapılan plan ve konstrüksiyon değişiklikleriyle mümkün olabilir.

Hasta bakımının niteliğine göre -normal, yoğun, özel bakım- yoğun bakım bölümü,

normal bakımdan ayrılmalı, denetim açısından uygun tampon hacimler oluşturulmalıdır. Özel bakım gerektiren bölümler de, aynı servis içinde farklı bölümlerle birlikte planlanmamalıdır. Örneğin, yeni doğmuş bebekler, çocuk hastalar, uzun süreli yatan hastalar gibi. Bu gürültülü -gürültüsüz hastaların (*) birarada bulunmaması bakımından önemlidir.

D- Bakım Servisleri: İç hasta bölümünün gereği olarak ortaya çıkan bu bölüm, genellikle yatan hastalara hizmet eder. Mutfak, çamaşırhane, depolar, morg-otopsi gibi mekan gruplarından oluşur. Kliniklerin ihtiyacını karşılayan servislerin merkezi yapı altında yer alan bir ikmal katında toplanması veya ayrı binada yer alması, denetim açısından yararlıdır. Hasta bakım bölümüyle bakım servislerinin trafiği kesişmemelidir.

Hastanelerin yukarıda sıralanan bölümleri, genelde en çok bulunan mekanları içermektedir. Her kapasitedeki hastanelerde, bu mekanların hepsi bulunmayacağı gibi, burada olmayan mekanlar da özel gereksinimlerden dolayı yer alabilir.

5.3. HACİMLER ARASI YATAY GEÇİŞ (DENETİMDE YAPISAL ÖNLEMLER)

Sesin geçmesi, genellikle ses enerjisinin bir ortamdan başka bir ortama geçmesi anlamına gelir. Bu olay dört ayrı biçimde oluşur:

- A- Sesin açıklıklardan geçmesi,
- B- Sesin geçirgenlikle geçmesi,
- C- Sesin cidar titreşimi ile geçmesi,
- D- Sesin dolaylı geçmesi.

Bu geçiş yollarının, özellikle sesin cidar titreşimiyle geçmesinin gürültü denetiminde tüm yapısal önlemlerde göz önünde tutulması gerekir.

Hastane yapılarında bitişik hacimler arasında (hasta odaları arasında, hasta odası-koridor arasında v.b.) uygulanan bölme duvarlar, çoğu kez yeterli kalınlık ve nitelikte olmadığı için istenilen düzeyde ses geçirmezlik sağlanamaz. Bu nedenle, yanyana iki hacim arasında, bölmeden geçen sesler, hastaları rahatsız ettiği gibi, kimi zaman gerekli olan hacimler arası (hasta-teşhis odası v.b.) konuşma gizliliğini de ortadan kaldırır.

(*) Gürültülü- gürültüsüz hasta kavramı yalnız hastaların bebek, çocuk veya erişkin olmasıyla ilgili olmayıp, hastalığın niteliği, tedavide kullanılan aletler ve aygıtlarla da ilgisi vardır.

Özellikle doktorlarla hasta odaları veya gürültü düzeyi yüksek odalarla, hastaların buldukları bitişik ya da yakın hacimlerde, çift cidar gibi gerekli önlemler alınmalıdır. Ayrıca, asma tavan boşluklarından sesin dolaylı olarak bitişik ya da başka hacimlere geçmesi veya havalandırma kanallarının aynı biçimde sesi iletmesi durumunda, önlem almak gerekir. Örneğin, koşullara göre bölmeleri asma tavan boşluğunu kapatacak yükseklikte ya da asma tavan boşluğunda ayrı bir bölme olarak oluşturarak yapmak, kanallar içinde yutucu yüzeyler ya da bitişik hacimler arası kanallarla özel yutucu öğeler -susturucu- kullanmak veya hacimlere ayrı kanallar getirmek gibi çözümler uygulanabilir. (Bkz. Bölüm 5.7.3)

Hastanelerde, koridor aracılığıyla gelen gürültülerin hasta odalarını etkilemesinde, bölme duvarların yanında, kapıların ses geçirmezlikleri önem taşır. Eğer, bölmeler yeterli ses geçirmezlik sağlıyor, fakat kapılar yetersiz kalıyorsa, ses bu yoldan geçer. Bu gibi durumlarda kapıların ses geçirmezliklerini artırmak, boşlukları özellikle eşikte kapatmak, kimi durumlarda ise çift kapı uygulamasına gitmek gerekir. (Bkz. Bölüm 5.2.2)

Yapılan incelemelerde (hesap, ölçme v.b.) hacimler arası bölme elemanlarında yüksek ses geçirmezlik gereken durumlarda da özellikle çift cidar uygulamalarına gitmek gerektiği ortaya çıkmıştır. Ancak, istenilen sonuca ulaşmak için, çift cidar yapımında akustik yönden gerekli detay ve uygulama ilkelerine özen gösterilmesi gerektiği göz ardı edilmemelidir.

5.3.1. DUVARLAR

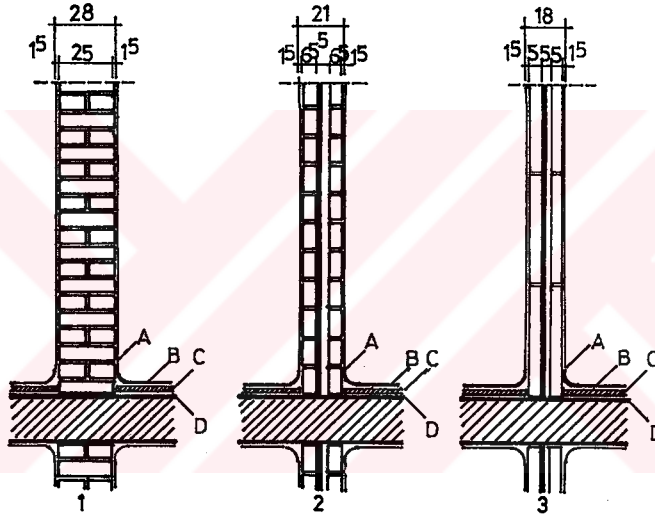
Yapıda, betonarme perde duvar, tuğla duvar, cam v.s. gereçlerden oluşmuş herhangi bir cidara gelen ses dalgalarıyla cidar titreşime girer. Cidarın titreşmesiyle, cidarın öteki yanındaki hava titreşir ve ses geçer. Eğer cidarın kütlesi az ise kolay titreşime girer, yani direnci az olur, dolayısıyla ses bir yandan öte yana ağır bir kitleye oranla daha az azalarak geçer. Kitle ağırlıktıkça gelen sese karşı koyma gücü artar. Çünkü ağır bir kitleyi titreştirmek zordur ve titreşimin genliği küçük olur. Cidarın gösterdiği bu direnç onun ses geçirmezliğini belirler. (Şerefhanoglu, 1981) Ses geçirmezliğin artmasıyla hastanede sestten korunması gereken odalara geçen ses azalır.

Tablo 5.1'de yapıda yer alan dolu alanların kitle ağırlığına bağlı olarak (Kitle–Berger Yasası) hesaplanan ortalama ses geçirmezlik değerleri (dB) verilmiştir. (Şerefhanoglu, 1981)

Tablo 5.1

	R (dB)
Betonarme perde duvarı – sıvasız 20 cm.	51
Betonarme perde duvarı – iki yanı sıvalı 25 cm.	52
Tuğla duvar – iki yanı sıvalı 25 cm.	50
Boşluklu briket duvar – iki yanı sıvalı 25 cm.	46

Hasta odalarında, koridor duvarları ve bölme duvarları, genel olarak ses yalıtımı için, her iki taraftan çimentoıyla sıvanmış 25 cm. kalınlığında tuğla duvar uygundur. (Ritter, 1954) Sesin cidar titreşimi ile geçmesinde duvarın kitle ağırlı birinci derecede önem taşıdığından duvarın m² ye düşen ağırlığını fazlalaştırmak ses geçirmezliği artırır. Bundan dolayı duvarın yoğunluğu, yani çatlak ve gözeneklerden meydana gelen kusurlar önemlidir. Tuğlalar arasındaki harç tabakasının tam doldurulmasıyla özenli duvar örnek ve iyi, sıkı bir sıva gereklidir.



Şekil 5.3. Minimum 50dB ses geçirmezlik sağlayan duvar şekilleri

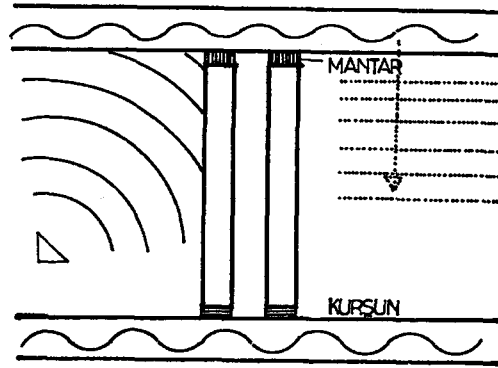
- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Çimento sıva ile 25cm. kalınlığında tuğla duvar | 460kg/m ² |
| 2. 5cm. genişliğinde hava boşluğuyla, iç yutucu gereci ve çimento sıvasıyla, her biri 6.5cm. kalınlığında tuğla duvar şekli | 270kg/m ² |
| 3.A. 5cm. hava boşluğuyla, iç yutucu gereci ve çimento sıvasıyla, çift cidarlı ponza – beton duvar | 169kg/m ² |
| 3.B. 3.A'daki çift cidarlı duvarın 5cm. kalınlığındaki alçı duvar şekli | 150kg/m ² |
| 3.C. 3.A'daki çift cidarlı duvarın 5cm. kalınlığındaki sunta (hafif yapı plağı olarak) duvar şekli | 90-100 kg/m ² |

Taşıyıcı olmayan duvarlardan, daha az kitle ağırlığı olan hafif beton plakları, ponza betonu, alçı plakları çift cidar olarak kullanılabilir. Alan kullanımı bakımından daha ekonomiktir. (Şekil 5.3)

5.3.1.1. ÇİFT CİDARLI DUVARIN SES GEÇİRMEZLİĞİ

Kuramsal olarak çift cidarı oluşturan elemanları aynı kitle ağırlığında kullandığımızda ses geçirmezliği en fazladır. Ancak ses geçirmezliği etkileyen rezonans (*) ve frekans rastlaşması nedeniyle, iki cidarı ayrı yapmak daha iyi sonuç verir. Bu ayrımı oluştururken, kitle ankastrelik durumu, gereç ve esneklik farklarının sağlanması önem taşır. Burada dikkat edilmesi gereken, kaba döşemeyle duvar arasındaki katı bağlantıdan, sesin dolaylı geçmesini önlemek için duvar titreşim yüzeyi olarak ses yutucu tabaka oluşturulmasıdır. Sesin bu yoldan geçişi, yüksek ses geçirmezlik sağlanması gereken durumlarda önem kazanır. (Yoğun bakım ünitelerinde, işitme testi odalarında v.b.). Bunun için genel olarak alınacak önlemler:

- 1- Esnekliği az gereç kullanmak (plastik karakterde, yani kurşun, mantar gibi kendiliğinden eski şekline gelmeyen gereç kullanmak) (Şekil 5.4).
- 2- Bağdaşık olmayan yani homojen değil, heterojen cidarlar yapmak (beton duvar yerine tuğla duvar gibi).
- 3- Cidarda gereç değişikliği yapmak ve böylece yayılma doğrultusunda ortam farkı yaratarak geçmede kaybı sağlamak.
- 4- Olanaklı ise en kesin çare olarak kesiklik yapmak.



Şekil 5.4

(*) Herhangi bir cidarın özfrekanslarına rastlayan seslerle rezonansa girmesi nedeniyle cidar titreşimiyle karşı koyma gücü azalır ve bu frekanslardaki sesler kolay geçer.

Çift cidarlı duvarlarda ses geçirmezlikte yüksek değerler elde etmek için uygulama sırasında da önlemler alınması gerekir. Ses köprüsü oluşturmamak için iki cidarı katı olarak birbirine bağlamamak önem taşır. Bunun için:

- 1- Tuğla duvarlar örülürken, ara boşluğa harç düşmemesi önemlidir.(Düşerek biriken harçlar, kuruyarak iki cidar arasında ses köprüsü oluşturur).
- 2- Havalandırma ve tesisatlar, duvarlara katı biçimde tespit edilmemelidir.
- 3- Lavabolar ince çift cidarlı duvarlara monte edilmemelidirler. (Tesisat borularının duvarın içinden geçmesi, çift cidarın ses geçirmezliğini zedeler).

Çift cidarla ilgili tüm bu önlemlerin alınmasına karşın aradaki hava tabakasının bağlayıcı etkisi söz konusudur. Bunu önlemek için:

1- İki Cidar Arasındaki Uzaklığı Ayarlamak: Aradaki uzaklığın 5 cm. den az olmaması gerekir. Uzaklık arttıkça ara boşluğun ses geçirmezliği artar. 20 cm. in üzerindeki boşluklar, yer kaybından dolayı ekonomik olmaktan çıkar.

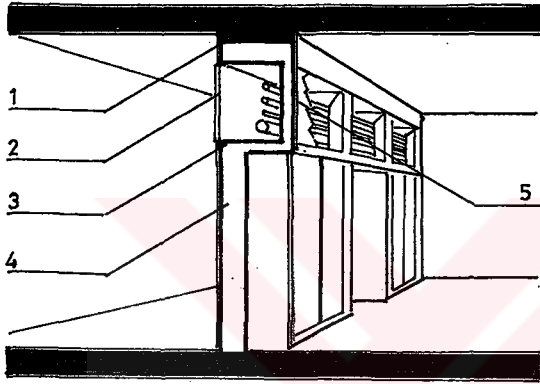
2- Cidarların Paralellliğini Bozmak: Cidar gelen gürültüye karşı tüm kütlesiyle karşı koyar, bu sırada cidar titreşimiyle ses, aradaki hava boşluğuna geçer ve bir piston gibi havayı titreştirir. Duvarlardan birini eğimli yapmak havanın bu piston özelliğini ortadan kaldırır. Ayrıca cidarlar arasında basit oranlar bulunmamalıdır.

3- Arada Ses Yutucu Elemanlar Kullanmak: Cidarlar arasındaki boşlukta ses dalgalarının yayılmasını bir ölçüde önlemek için yutucu elemanlar koyulur. Yutucu gereçler olarak cam yünü veya bazalt yünü kullanılabilir. Cidarlar arasındaki hava boşluğunu yutucu gereçle tamamıyla doldurmak, gereç hava gibi davranacağından yanlıştır. Yutucu elemanlar için 1.5 cm. kalınlık yeterlidir.

5.3.1.2. KORİDOR DUVARLARI VE DENETİMDE ALINAN ÖNLEMLER

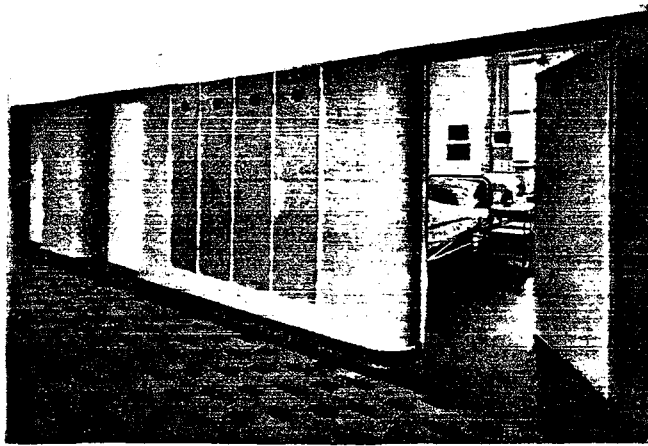
Hastanelerdeki özel bir sorun, hasta odalarındaki koridor duvarlarının oluşturulmasıdır. Bir konstrüksiyon örneği şekil 5.5-5.6'da gösterildiği gibi, koridor duvarının geniş ölçüde dolap duvar olarak açılmasına olanak sağlar. Dolap duvar ayrıca, kısmen koridor tarafından kısmen de oda tarafından kullanılabilir şekilde oluşturulabilir. Bu tür duvarlar, hasta odaları için koridora karşı iyi bir ses yalıtımı sağlarlar. Odalarda kullanılan elbise duvarları düzeninden de böylece vazgeçilebilir. Duvar dolapları yalnızca kapı yüksekliğine kadar tutulur. Üzerindeki boşluktan yatay dağıtma borularının yerleştirilmesi için faydalanılır. Düşey çıkış boruları aynı şekilde, koridordan kapatılan kanallarla inşa edilir. Böylece her bina katının bütün boru bağları, hastaları rahatsız etmeden, gerekli olduğunda serbestçe açılabilir ve onarılabilir. (Ritter, 1954)Koridor

duvarlarında unutulmaması gereken, her hasta odasında bir giriş kapısının bulunması nedeniyle, bileşik cidar olarak bütün cidarın ses geçirmezliğinin, ses geçirmezliği en az olan parçasını yani kapının ses geçirmezliğine çok yakın olmasıdır. Bu sebeple, kapıların gürültü denetiminde uygun önlemlerin alınarak ses geçirmezliklerin yükseltilmesi gerekir. Ayrıca bebekler, çocuklar, psikolojik hastalıklardan rahatsız hastalar için gözetleme istasyonlarında duvarlarda cam kullanılır. Bunlar için de hacimde kabul edilebilecek gürültü düzeylerine göre ve gürültülü hacimler olarak (bebek ağlamaları, çocukların oyun oynarken çıkardıkları gürültüler v.b.) gürültünün diğer hacimlere yayılmaması için bileşik cidar gözönüne alınarak gerekli önlemlerin alınması gerekir.



1. Beton kapak
2. Çıkarılabilen hafif plak
3. Beton kapak
4. Tuğla duvar
5. Sabit monte edilen koruyucu plak

Şekil 5.5. Koridor ve Hasta Odası Arasındaki Duvarın Konstrüksiyonu
Mim. H. Ritter, München.



Şekil 5.6. Hasta Odaları İçin Koridor Duvarında
Çelikten Duvara Gömülü Dolaplar ve
Kapılar. St. Antonius Hastanesi, Berlin.

5.3.2. KAPILAR

Kapılar, akustik açıdan zayıf, yeterli ses geçirmezlik sağlamayan yapı elemanlarıdır. Bu sebeple hastanelerde, özellikle hasta, muayene odalarında, yüksek düzeyde ses geçirmezlik istenen kulak işitme testi odalarında, yoğun bakım ünitelerinde v.b. bölümlerde önemle üzerinde durmak gerekir.

Kapıların ses geçirmezliklerinin düşük olmasının sebepleri:

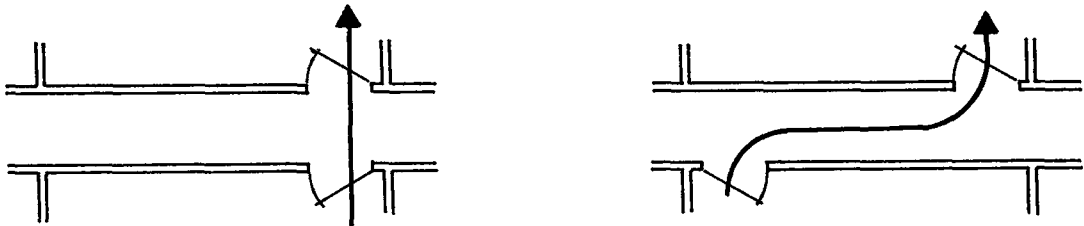
- 1- Özel detaylandırma durumu yoksa, kg/m^2 ağırlıkları az olduklarından cidar titreşimiyle ses geçer.
- 2- Kasa - kanat, kanat - kanat, kanat - eşik arasındaki aarlıklardan sesin geçmesi söz konusudur.
- 3- Alçak frekanslarda levha şeklinde olduklarından rezonans olabilir. Bu da ses geçirmezliği azaltır.

Bu sebeplerle kapılarda gürültü denetimi açısından şunların üstünde durulmalıdır:

- Konum (lokasyon)
- Konstrüksiyon
- Yerleştirme (montaj) metodları.

5.3.2.1. KONUM

Hasta odaları, muayene odaları v.b.'nin giriş kapılarının birbirlerine göre konumları, sesin yayılması açısından önemlidir. Bu bir hat üzerinde karşılıklı olarak konumlandırılmış kapılar, direkt olarak gürültüye izin verir. Birbirinden uzağa yerleştirilen kapılar, sesin büyük ölçüde yayılmasına ve yutulmasına olanak sağlar. (Şekil 5.7) Burada sesin kırılması üzerinde durmak gerekir.



Şekil 5.7. Bir hat üzerinde karşılıklı yerleştirilen kapılar direkt gürültüye izin verir. Birbirinden uzağa yerleştirilen kapılar ses iletimini azaltır. (Anon., 1978)

Kırınma, büyük oranda dalga boyuna bağlıdır. Ses ışınım dalgasının rastladığı aralık, köşe, kenar, engel v.b.'nin boyutlarının gelen ışınım dalga boyundan küçükse kırınma gerçekleşir. Örneğin, açık duran kapılardan dalga boyu 3–5 cm. olan sesler kırınmadan geçerler, yani doğrultularını değiştirmezler. Buna karşılık dalga boyu 5–10 m. olan sesler kırınırlar, yani dönerek yollarına devam ederler. Bu sebeplerle, kapıların karşılıklı olarak bir hat üzerinde konumlandırılması iyi değildir.

Bundan başka uzun servis koridorlarında düzlem dalgalar şeklinde yayılan sesleri engellemek için oluşturulan ara kapılar ses düzeyini azaltır.(Şekil 5.8) Ayrıca gürültülü salonlara açılan (ortak kullanılan mekanlar, bekleme salonu v.b.) servis koridorlarından sesin geçişini engellemek için, girişte küçük bir odacık oluşturularak çift kapı yapılmalıdır. Bu sesin cidar geçişini önlemek açısından önemlidir.



Şekil 5.8. Vüperi Kadın Hastanesinde Koridoru
Bölen Camlı Kapılar (Mutlu, 1973)

5.3.2.2. KONSTRÜKSİYON

Hasta odalarının kapılarının burada yatan hastalar bakımından özenle planlanması önemlidir. Gürültüyü – sesi – engelleyecek biçimde oluşturulmalı ve ses geçirmeyecek biçimde kapatılmalıdır. Kapılar, bunun için her dört kenarından sıkı şekilde kapanmalı ve kasaya sert olarak çarpmamalıdır. Hasta odaları için en uygun kapılar 1.10 m. genişliğinde, yatakların ve taşınabilen gereçlerin rahatlıkla geçebildiği kapılardır. Yükseklik için 2m. gereklidir. Çok kanatlı veya sürmeli kapılar kullanışta rahat

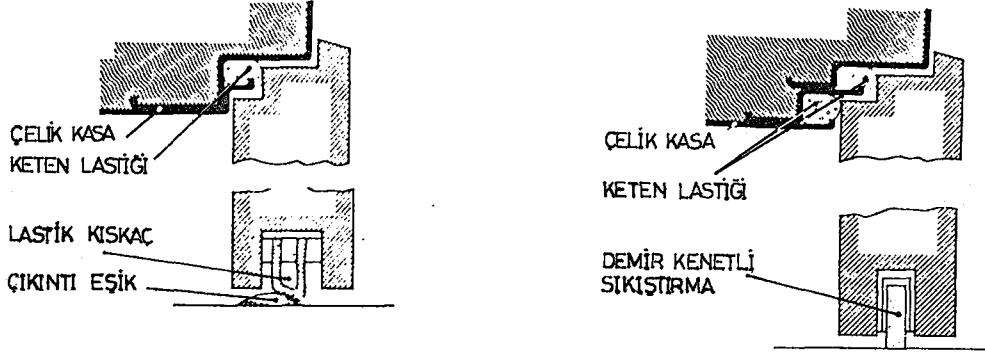
değillerdir ve yeterli ses geçirmezlik sağlamazlar. Bu nedenle kaçınılmalı veya yalnız özel durumlarda kullanılmalıdır. Birleşik ve ayrı çift kapılar iyi bir ses geçirmezliğe sahiptirler. Bununla beraber ayrı çift kapılar ender olarak oluşturulurlar. Çünkü bu kapıların açılması, ister birbirinden ayrı açılınsınlar ister komplike aletlerle birleştirilerek olsun, pratik değildir. Bunun için özel durumlarda, örneğin iştirme testi odalarında kullanılmalıdırlar. (Ritter, 1954)

Hasta odalarının kapıları odaya doğru açılmalıdır. Koridor tarafına doğru ortaya çıkan duvar kalınlıkları, yatak taşınmasında kolaylık sağlamak amacıyla eğritilirler. (Bkz. Şekil 5.6) Dar koridorlarda, oda kapılarının önünde, yeterli büyüklükte hareket yarıçapı kazanmak için, kapıların oda yüzeyi ile birlikte bitirilmesi istenir. Bu kapı durumu şüphesiz kirlerin kolayca oluşumunu sağlar. Yani hijyenik esaslardan vazgeçilir. Bunun için amaca uygun olarak koridorlar, oda kapılarının önünde bir genişletmeden vazgeçilebilmesi için, ilk başta yeterli genişlikte oluşturulmalıdır. Eğer duvar kalınlığından dolayı eğritilen yüzeyler, ek olarak çimento harçla sıvanırsa, bu yüzeylerin çarpmalarla örselenmesini azaltan, kenarları koruyan, metal kaplamalar yapılması yararlı olur.

Kapı kolu tamamen açılan kapılarda, yataklar taşınırken trafik yolunun dışında bulunması ve engel oluşturmaması için; kapılar yaklaşık olarak 95 – 100 derece açılabilir olmalıdır. Hiç kimsenin açarken kapı koluna takılıp kalmaması için kapı kanadına belli bir uzaklıkta yerleştirilmeli ve uygun form seçilmelidir. (Ritter, 1954). Gürültü denetiminde, kapı kolu, düşmesi ve benzeri özel durumlar karşısında basit şekiller düşünülerek tasarlanmalıdır. Sağlam komplike konstrüksiyonlar ve pratik onarım olanakları burada önemlidir.

Kapı kasaları için ahşap veya eternit gibi gereçler, hastanenin amacına daha az uygun düşer. Normal olarak çelik kasalı, lastik contalı kontrplak kapılar kullanılır. Çünkü çelik kasalar, hem darbelere ve çarpmalara karşı daha iyi korumayı sağlar, hem de hijyenik olması bakımından da yararları vardır. Sesin geçmesine karşı çift tespit yapılabilir. (Şekil 5.9) Rahatsız edici çarpma gürültüsü, kasanın içindeki lastik çıkıntılar veya tamponlarla yumuşatılır. Kasanın iç kaplamasında, kaplama ve duvar arası, macun, balçık veya cüruf doldurmayla sıkıştırılır. (Lewicki, 1962)

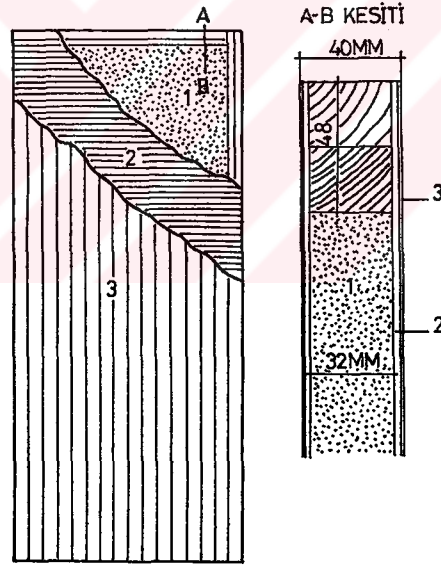
Kapı plağının -kanadının- kendisi sert eğilmez, bükülmez maddelerden oluşturulmalıdır. Yüzeyler tamamıyla düzgün -pürüzsüz- ve kolay temizlenebilir olmalıdır. Bundan dolayı özellikle her iki taraftan içten kasnaklar üzerine tespit edilen kaplama plaklı kapı kanatları uygun olur. Kontrplak levhaların yerine prese edilmiş levhalar da kullanılabilir. Plaklar arasındaki ara hacimde, sesin geçişini azaltan malzemeler doldurulur. Böylece kapının kitle ağırlığı artar .Yani koridordan gürültülere karşı sesin cidar titreşimi ile



Şekil 5.9. Basit lastik contayla ve çeşitli tespitlerle çelik kasalar. Plastik veya metalden çıkıntı eşikler, ister istemez yatak trafiğinde ufak bir engel oluşturur.

İki kat lastik contalı özel çelik kasa. İndirilen demir kenetli sıkıştırma ağırlığı ölçülmüş bir döşeme ister.

geçmesi azalır. Yüksek ses geçirmezlik elde edilmesinde çok kalın ve ağır kapıların taşınması, kapanmasının zor olması nedeniyle üzerinde önemle durulması gerekir. (Şekil 5.10)



Şekil 5.10. Ponza veya köpük betondan bir iç yapıyla, kapı kanatlarının kütle dirençleri artar ve kısmen yüksek bir ses geçirmezliğe ulaşır. 1. Ponza beton levha, 2. Kör kaplama, 3. Üst kaplama.

Kapı kanatlarında, anahtar deliği akustik açıdan zayıf bir noktadır. Koridordaki gürültüler, düzlem dalgalar şeklinde delikten geçer ve bu delik sanki bir ses kaynağıymış gibi bu noktadan yayılan küresel dalgalara dönüşür.

Denetimde bu eksikliğe karşı, anahtar plakasıyla veya döndürülen anahtar delikleriyle çözüm bulunmaya çalışılmalıdır. Gerçekte kesiksiz, delikli kilitler hasta odaları için gerekli değildir. Dışarıdan odaların kilitlenebilirliği, dezenfeksiyon önlemlerinin uygulanmasında v.b. durumlarda sağlanmalıdır. Özel servislerdeki hasta odalarında gerektiğinde dışarıdan açılabilen içten sürgü yapılabilir. Sürgülenmiş odaların içinde bulunan hastaların yardımına dışarıdan gereksinim duyulduğunda, hemşireler ve yardım güçleri için ulaşılabilir olmalıdır. (Lewicki, 1962)

5.3.2.3. YERLEŞTİRME (MONTAJ)

Kapı tasarımlarında, ses geçirmezliğin etkili olması yönünden dikkat edilmesi gereken, kenar yalıtımlarının gerektiği gibi yapılması ve ses geçiş yollarının kapatılmasıdır. Esas olarak, sestten korunan odalara gürültünün geçmesinde, dairesel dönen, kapıyı kasaya bağlayan tespitler ve özellikle alt kenar yalıtımı ön planda bulunur. (Lewicki, 1962)

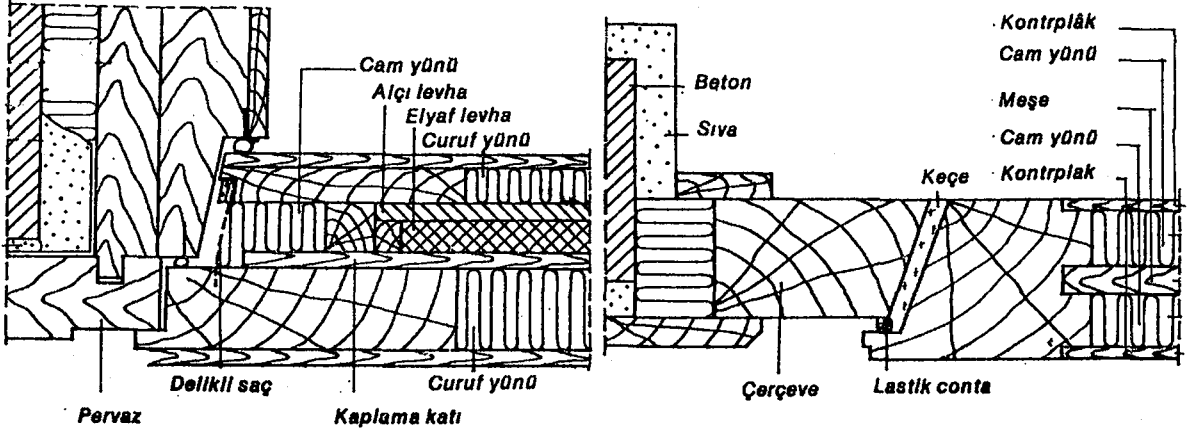
Lastikten küçük bir tampon veya benzerleri yalnız kapının kapanmasında çevreleyici bir etki gösteren malzeme, hastanelerde yeterli değildir.

Yan ve üst kenardaki kapı yalıtımları için, lastik veya lastik bağlar farklı şekillerde kullanılır. Malzeme seçiminde, mümkün olabilecek eskilik belirtileri veya sıyrık oluşumlarına dikkat edilmelidir. Zamanla gereçsel niteliklerini kaybettiklerinde değiştirilmeleri gerekir.

Keten, keçe, kavuçuk, süngerden veya lastik sünger gibi gereçlerden conta bağları vardır. Kalın, gözenekli malzemelerde, büyük yüzeylerle birlikte ortaya çıkan lastik ürünlerin kaçınılması mümkün olmayan eskime sürecine karşı koymak için, plastikten, düzgün, pürüzsüz giydirmeler yapılmalıdır. Yalıtım gerecinin, onarım ve güzelleştirme çalışmalarıyla örneğin, kapının yeniden boyanması sırasında gerecin boyayla örtülmesi gibi, etkisiz duruma getirilmemesine dikkat edilmelidir. Yalıtımın etkili olabilmesi için, kapı kanadının kasaya uygun bir şekilde olması ve kapalı durumdayken basınçla kasa üzerine bastırması sağlanmalı, önemsiz esneme ve çarpmalarla gerekenden fazla aralık oluşmamalıdır.

Kapılarda menteşe aralıklarında ses geçirmezlikte oldukça büyük azalmalar meydana

gelir. Özellikle yüksek frekanslarda ses geçirmezlik 10dB azalır. Burda unutulmaması gereken, yüksek ses geçirmezliklerde kapıyla kasa arasındaki aralıkların hesaba katılmasıdır. (Şekil 5.11) (Özer, 1979)



Şekil 5.11 Yüksek Ses Geçirmezlik İstenen İki Özel Kapıda Mentеше Hattı Aralığının Akustik Açıdan Düzenlenmesi

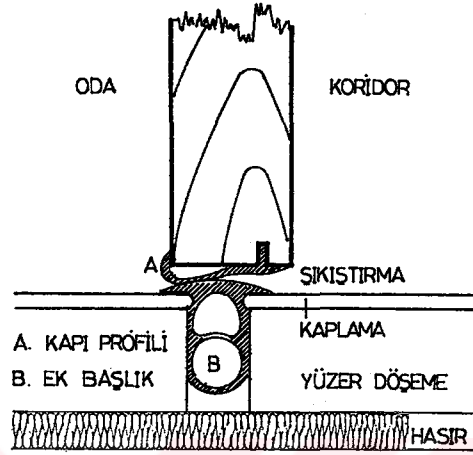
Yan ve üst kenar yalıtımları, uygun gereçlerle genel olarak yeterli düzeyde çözülebilir. Alt kenar yalıtımı ise önemli, zor bir sorunu oluşturur. Bu yalıtımda, kapı altlarının eşikli ve eşiksiz olma durumları önemli rol oynar.

A- Eşikli Kapılarda Ses Yalıtım Sorunları: Kapı altlarında ve eşikte özel detayların kullanılması, kapı altı aralıklarının kapatılması yönünden önem taşır. Kapı altında eşik oluşturulması durumunda (yaklaşık 15 mm. yüksekliğinde iyi bir yalıtımla) çarpmlarla geçen ses düzeyi % 30 azalmasına rağmen genel olarak yatak taşımından dolayı bundan vazgeçilmeli veya eşik yüksekliğinin mümkün olduğu kadar azaltılması yoluna gidilmelidir. (Ritter, 1954)

Eşiklerden yataklarla transit geçişler, taşınan hastanın sağlık durumu için zararlı olan sarsıntıları beraberinde getirir. Burada kapı alt kenarlarında kullanılan değişebilir lastik bantlarla ses yalıtımında ister istemez zorluklar ortaya çıkar. Bunlar kapı plağının alt alın yüzeyine tespit edilir ve zemin üzerindeki pürüzleri giderilir. Benzeri çözümler maksimum yüksekliği yaklaşık 5 mm. olan metal eşiklerle sağlanabilir. Bu döşeme ek yerleri, aynı zamanda koridor ve odayı birbirinden ayırırlar. (Şekil 5.12)

Bu tür kapılar, döşemenin üzerindeki eğimli çıkıntıya değmeli, döşeme üzerinde

sürtünmesiz şekilde hareket etmelidir. Döşeme üzerindeki bu çıkıntının 5mm.'e kadar olan tolerans ölçüsü, pratikte gerçekten tam bir montaja ulaşılmasında zorluklar gösterir. Kendinden 5 mm. olan çok düz plastik eşikler, çok kere özellikle yoğun bakım istasyonlarında sakınca oluşturur. (Lewicki, 1962)



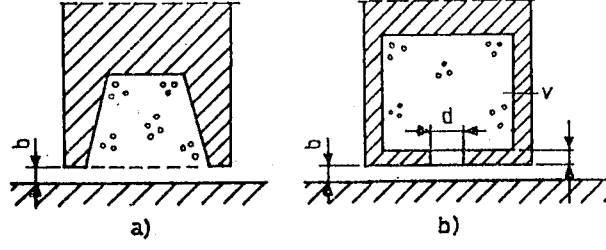
Şekil 5.12. Ek başlıkla birlikte alt kapı eşiği ve plastik uzantı

B- Eşiksiz Kapılarda Ses Yalıtım Sorunları: Kapının altında minimum açıklık bırakılarak kapı kanadının alt kenarının içinde ses yutucu gereçler, ses emici odalar veya rezonatör (*) kullanılmasıyla, kapının ses geçirmezliği arttırılabilir. (Şekil 5.13) Bu konu eşik yüksekliği olmayan kapılarda özellikle önem taşır. Rezonatör 100 Hz ile 200 Hz arasında bir rezonans elde edecek şekilde oluşturulmalıdır (**). Bu şekilde rezonans frekansının yukarısında kapı altı aralığından geçen ses düzeyinde 10 dB kadar bir azalma sağlanır. (Özer, 1979)

Kapılarda diğer bir yöntem eşiksiz kullanılabilen alt kapı contasıdır. (Şekil 5.14- 15). Kapının altına indirilen demir kenetlere çeşitli formlar verilir. Aynı zamanda etkili olabilmesi için, tamamıyla düz bir döşeme ilk koşuldur. Kullanıma geçişte döşemenin düzgün olmama durumlarını, çukurlaşma v.b. ortadan kaldırmak için, bu tip demir kenetlerin döşemeyi sıkıştırma ölçüsünün ayarlanması gereklidir.(Lewicki, 1962)

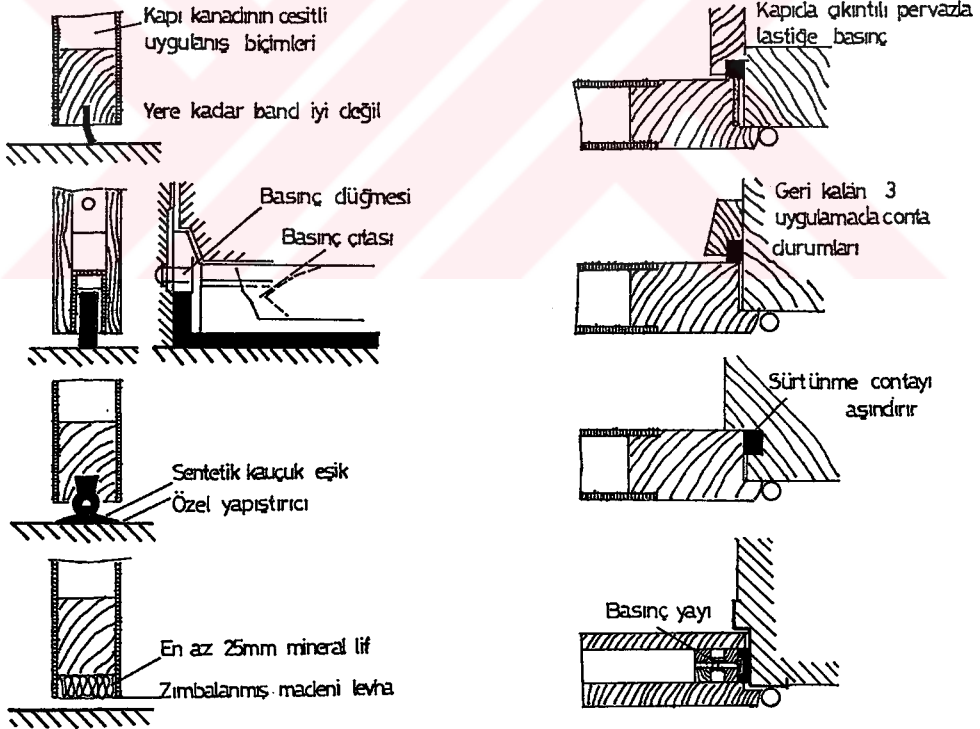
(*) Bir akustik rezonatör, mekanikteki yay-kitle sisteminin benzeridir. Kesiti d olan boyun bölümündeki hava kitlesi, boyunun dışa açık olan ağzına gelen ses dalgalarıyla, aynı frekansta titreşmeye zorlanır. Eğer sistemin öz frekansı uygunsa, boyundaki hava kitlesi gitgide artan bir genlikle (rezonans olayı) titreşmeye başlar ve ses yutulur. (Sirel, 1980)

(**) Helmholtz rezonatörlerinin doğru boyutlandırılmış şekilleri ile elde edilecek yutma alanı frekansa bağlıdır. Tek rezonatörde 100 Hz'de yaklaşık olarak $1-5 \text{ m}^2$ ses yutma alanı sağlanırken, 500 Hz'de bu alan $0.1-0.2 \text{ m}^2$ dir. Bu yüzden rezonatörler özellikle alçak frekanslı seslerin yutulması için kullanılmalıdır. (Özer, 1979)



Şekil 5.13. Eşik Yüksekliği Olmayan Kapılarda
Yalıtım Önlemi Olarak,
a) Ses emici hücre, b) Rezonatör

Pratikte, tüm kapı yalıtımının başarısı, çoğu kez kasanın ve kanadının özenli montajının sorunudur. Kasaların ve kanadın montajı, teslimi, uzman bir firmanın elinde kaldığında bu daha yararlı olur. Ayrıntılarda işe yarayan bir öğreti olarak; bir kapı kanadının kullanılmasıyla, kasanın yerleştirilmesi istenmelidir.



Şekil 5.14. Hastane İçi Kapıların Özellikleri. (Gabler, 1962)
(4 yatay kesit, 4 dikey kesit olarak gösterilen
kapı kenarları eşiksiz döşemeler içindir)

temelde akustik açıdan zararlarından ve yatak taşımalarını zorlaştırmalarından dolayı kullanılması uygun değildir.

Özel olarak oluşturulmuş, sesin geçmesini önleyen kapılar belirli odalarda kullanılır (ameliyat, muayene odaları, belirli araştırma ve ağır hasta odaları).

Bazı kapı uygulama örneklerinin ses geçirmezlik değerleri Ek Tablo E.1.3'de verilmiştir. (Özer, 1979)

5.4. KATLAR ARASI DÜŞEY GEÇİŞ

Hastane hacimlerinde, sesin alt-üst hacimler arasındaki düşey geçişi, havada ve katılarda doğan sesler yönünden ayrı ayrı ele alınması gereken bir konudur. Havada doğan seslerin geçişinde, döşemenin kitle ağırlığı ve niteliği önem taşır. Düşeydeki hacimlerden birinde gürültü düzeyi yüksekse (çocuk bölümüyle normal hasta katlarının üstünde olması gibi) öteki hacim için denetim gerekir. Sesin cidar titreşimi ile geçişi yanında, kimi hacimler için dolaylı geçmenin de incelenmesinde yarar vardır.

Hastanelerde, havada yayılan seslere karşı döşemelerde gerekli olan ortalama ses geçirmezlik değerleri Tablo 5.2'de gösterilmiştir.

Tablo 5.2

KULLANILDIĞI YER	R(dB)
Hasta odaları arasındaki döşemeler	49
Hasta odaları ile mutfaklar, hizmetlerin yapıldığı mekanlar arasındaki döşemeler	59

Hastane katları arasında gürültü düzeyleri açısından önemli ayırım söz konusu değilse, havada doğan seslerin geçişi önemsiz kalır ayrıca sesin geçiş yoluna göre cidarın alanı, toplam yutuculuk, hacimdeki ses düzeyini etkileyen faktörlerdir.

Katılarda doğan seslerin oluşturduğu gürültüler -darbe sesi-, genelde döşemeler aracılığıyla doğrudan ya da dolaylı olarak alt hacmi etkileyebilir. Darbe gürültüsünün oluşmasında, hastane kullanıcılarının, hastanedeki farklı işlevlerinin, döşeme niteliklerinin rolü vardır. Hastanelerde çoğu kez sağlık personeli ve ziyaretçilerin ayak

sesinden, yatak, etejer, sandalye gibi mobilyaların itilip çekilmesinden kaynaklanan bu gürültüler, döşemede ve mobilya ayaklarında önlemler alınarak önlenabilir.

Döşemelerde alınacak önlemler, hastanedeki bölümlerin işlevine ve darbe gürültüsü niteliğine göre;

- Döşeme kaplaması olarak yumuşak, esneyen gereçler kullanmak,
- Yüzer döşeme yapmak,
- Esnek asma tavan uygulamak gibi sıralanabilir.

Mobilyalarda ise mafsallı tekerlekler, mobilya ayaklarına lastik, kauçuk gibi gereçlerden yüksük biçiminde pabuçlar, geniş yüzeyli mobilya altlarına keçe, lastik, kauçuk v.b. gereçler ve sandviç sistemler yerleştirilerek sürtünmeler önlenir.

Tüm bu önlemler alınırken gereç seçimi, detaylandırma ve uygulamaların tekniğine uygun yapılması ve işçiliklerine özen gösterilmesi gerekir.

5.4.1. DÖŞEMELER

Döşemelerde darbe sesinin geçmesi, iki ayrı biçimde olur:

- 1- Dolaysız geçiş (sesin cidar titreşimi ile geçmesi)
- 2- Dolaylı geçiş (sesin duvar ve bitişik hacimler aracılığıyla geçmesi)

Sesin cidar titreşimiyle geçmesinde döşemenin kitle ağırlığı birinci derecede önem taşır.(Bkz. Bölüm 5.2.1) Sesin bu yolla geçmesinde 350 kg/m² döşemenin yeterli düzeyde ses geçirmezlik sağlaması söz konusudur. Bu da yaklaşık 15 cm. dolaylarındaki döşemedir. Sonra hesaplarla yüksek değerler elde edilse bile, uygulamalarda hesap ve ölçümler arasında ayrımlar olduğu için konunun iyi değerlendirilmesi gerekir.

Burada iki nokta üzerinde önemle durulmalıdır:

A- 350 kg yükün düzgün yayılı olması başka bir deyişle döşemenin gereçsel yapısının tüm döşemede aynı olması gerekir. Eğer döşemelerin m² ağırlığı yer yer ayrımlar gösteriyorsa, gelen ses enerjisi döşemede bir dalgalanma etkisi yaratacağından cidarın tümüyle karşı koyması güçleşir. Özellikle ilk gelen seslerin geçmesi kolaylaşır.

B- Döşemenin m² ağırlığı tüm döşemede aynı olmasına karşın gereçsel bir ayırım varsa

yine ses geçirmezlikte bir azalma olabilir. Azalmanın nedenleri, rezonans ve frekans rastlaşmasıdır.

Tablo 5.3. I.S.O. R-717'ye göre 1/3 oktav bant için homojen döşeme plaklarında 100-3150 Hz arasındaki ölçme değerleri.

FREKANS (Hz)	L_n (dB)
100	67
125	67
160	67
200	67
315	67
400	66
500	65
630	64
800	63
1000	62
1250	59
1600	56
2000	53
2500	50
3150	47

Yukarıdaki değerlere göre; homojen döşeme plaklarında darbe sesi düzeyi kuramsal olarak genelde frekansın 10 kat artmasıyla ses düzeyinde 5dB artış olduğu söylenebilir. Döşeme kalınlığı arttıkça darbe sesi azalır.

Sesin dolaylı geçişi ise üstüste yer alan hacimler açısından örneğin hasta bakım ünitelerinin birarada bulunduğu çok katlı bloklarda üstüste yer alan hacimlerden, koridorlardan hasta odalarına sesin geçmesi önem kazanır. Bu sebeple olanaklı ise en kesin çare, döşemelerde kesiklik yapmak veya duvarların döşemeye birleştiği yerde esnekliği az gereç kullanmak, heterojen cidarlar (tuğla duvar gibi) oluşturmaktır.

Darbe sesine karşı uygun, iyi bir döşeme oluşturulması, özellikle hasta odaları ve servis koridorlarında önemlidir.

5.4.1.1. DÖŞEME KAPLAMALARI

Döşeme üst yüzeyinin yumuşak, esnek bir gereçle kaplanması ya da eğilme sertliği az olan linolyum türü kaplamaların altına uygun yalıtım malzemesi yerleştirilmesi darbe sesine karşı yalıtım sağlar. Bu kaplamanın olabildiğince yumuşak olması rezonans frekansını düşürür.

Hasta odaları ve koridordaki zemin örtüleri için gerekli özellikler şunlardır: Sağlam, yürüme emniyetli, ses yutucu, elastik, sıcak, su geçirmez mümkünse eksiz olarak oluşturulmuş, yüke karşı dayanıklı ve rahat yıkanabilir olmalıdır.

Döşmeden duvarlara tüm geçişler, yarıçapı yaklaşık 7-8 cm. olan, yukarıya doğru çekilmiş iç bükey oluklar olarak oluşturulurlar. Duvar birleşme yerlerinin yüksekliği, döşeme üst kenarı üzerinden 20-25 cm. dir. Geçiş, döşeme kaplamasında kullanılan malzemeyle oluşturulur. Malzemenin yukarı çekilmesinde, kapılarda birtakım kapanma zorluklarıyla karşılaşılır. Burada, malzemede yiv açılıp kasa içine oturtularak çözüm yoluna gidilmelidir. Hijyenik esaslardan, duvarla olan bitirmeler, duvar yüzeyi ile aynı olmalıdır. Farklı özellikteki döşeme kaplamalarının birleşmesi durumunda, genellikle ince metal şeritler - kurşun önerilir - kullanılır.

Çeşitli döşeme kaplamaları ve özellikleri şunlardır (Ritter, 1954):

LASTİK, çok iyi olması şartıyla uygundur. En iyi, kokusuz, pürüzsüz oluşturulmuş malzeme olarak kullanılır. Lastik kaplamanın özellikleri; yüksek elastikiyet, dezenfaktanlara karşı etkilenmeme, pürüzsüz olmasına rağmen kayma emniyeti, gözeneksiz üst yüzeyden dolayı kir tutmayan, bundan dolayı kolay temizlenen, gürültüyü sönmleyen, zor yanabilen ve kolay bir bakımla ömrünün uzun olmasıdır.

LİNOLYUM, aynı değerdedir, lastik kadar sesi engelleyici, elastik ve o kadar da dayanıklı değildir, fakat daha ucuzdur. Linolyum, yağlardan ve asitlerden etkilenmez. Termo-plastik malzemelerden (PVC) plak ve yol kaplamalarında uygundur. Bunun yanında ek yerleri kaynak olarak birleştirilir.

PLAK KAPLAMALAR, MOZAIKLİ ÇİMENTO veya KARO MOZAIK DÖŞEME KAPLAMASI, hasta odalarında, elastikiyetinin ve sesi engelleyici niteliğin az olmasından dolayı kullanılmamalıdır. Karo mozaik döşeme kaplamalarında buna ek olarak, döşeme kaplamasının altından kolay çözülmesi, kopması ve pürüzlü olması olumsuz taraflarıdır.

MANTAR PLAKLAR veya MANTARLAR, ses sönmletici ve yürüme emniyeti iyi olan malzemelerdir. Bu döşeme kaplamasının olumsuz yanları; kolay zarar görebilirliği ve basınca karşı yeterli olmayan dayanıklılığıdır.

AHŞAP DÖŞEMELER, ek yerlerini sızdırmaz ve temiz tutmak zor olduğu için hastanelerde kullanımından kaçınılmalıdır.

Hijyenik ve pratik esaslar göz önünde tutularak halıları, hasta odalarında kullanılmamalıdır. Toz emici ve bakteri tutucudurlar.

5.4.1.2. YÜZER DÖŞEMELER

Yüzer döşeme, taşıyıcı döşeme üzerinde ikinci bir döşeme oluşturulması ve döşemenin duvarlardan yalıtılmasıdır. Etkisi; titreşimleri kaba döşemeye iletmeyen elastik bir alt tabakanın üzerine yüzer döşemenin oluşturulmasıyla üzerinden tekerlekli araçlarla (yataklar, çöp arabaları v.b.) ve yürümeyi kolaylaştırmasından ileri gelir. Elastik alt tabaka için hasır veya plak formunda sönümletici lifli maddelerin etkisi daha fazladır. Sönümletici madde ne kadar elastikse, döşemenin ses geçirmezliği o kadar yüksek olur. (Tablo 5.4) (Ritter, 1954)

Tablo 5.4. Çeşitli Döşeme Konstrüksiyonlarının Yalıtım Değerleri

	ADIM SESİ DÜZELTMELERİ (Fon)(*)
Kaplamasız kaba döşeme	0
Elastik alt tabakasız 3cm. çimento şaplı kaba döşeme	1
Elastik alt tabakasız 2.5cm. mantarlı kaba döşeme	2-3
4cm.kum dolgu üzerine 3cm. alçılı kaba döşeme	8
3cm. çimento şaplı döşemeyle, yaklaşık 10mm. kalınlığında iki taraflı ufalanmış mantar tabakasıyla, bitümlü kartondan sönümletici hasırlı kaba döşeme	15
3cm. kalınlığında çimento şaplı döşeme veya 2.5cm. kalınlığında asfalt döşeme altında, yaklaşık 10-15 mm. kalınlığında lifli hasırlı (cam yünü, taş yünü, bazalt yükü, ağaç lifleri, maden yünü, döşeme otu) kaba döşeme	18-24

Yüzer döşeme olarak genelde çimento şap kullanılır. Buna uygulamada özen gösterilmesi ve bazı özelliklerin yerine getirilmesi gerekir:

a. Dozajı $400\text{kg}/\text{m}^3$ b. Basınç direnci $225\text{ kg}/\text{cm}^2$ c. Eğilmede çekme direnci $40\text{ kg}/\text{cm}^2$ olması gerekir.

(*) FON:Boyutsuz bir birim olan fon, bir sesin işitsel yoğunluğuna eşdeğer bir duyulanma yaratan 1000 frekanslı yalın sesin dB cinsinden fiziksel yoğunluğunun sayısal değeri şeklinde tanımlanabilir (Sirel, 1980).

Elastik maddelerin üzerindeki yüzer döşemeler, hastane mobilyalarının (yatak, dolap, etejer v.b.) döşemenin yüküne eklenmesiyle ağırlık noktalarında kırılma tehlikesiyle karşılaşmamak için minimum bir kalınlığa sahip olmalıdır. 10mm. kalınlığında lifli sönümletici maddelerle çimento şaplı döşeme en az 3cm., bitümlü döşemelerde 2.5cm. kalınlığında olması gerekir. 15 mm. kalınlığındaki lifli malzemelerde, yüzer döşeme kalınlığı 3-3.5cm.dir. Bu ara tabakalarla toplam kalınlık genel olarak 4-5cm'i bulur.

Yukarıda konu edilen yükseklikler sağlanamazsa, iki taraflı 4mm. ufalanmış mantarlı, bitüm kartonlu hasırla yeterli yalıtım değerine ulaşılabilir. Burada yüzer döşeme, 1cm. için daha gevşek -zayıf- davranabilir. Her durumda sönümletici döşemenin kırılmayan bir yüzey oluşturmasının sağlanması gereklidir. Açık yerler sönümletici etkiyi ortadan kaldırarak ses köprüsü meydana getirirler. (Ritter, 1954)

Ayrıca boru, kanal v.b. öğeler yüzer döşeme ve taşıyıcı döşemeden geçmemelidir. Eğer zorunlu olarak geçirilmesi söz konusu ise boruların yalıtılması gerekir. (Bkz. Bölüm 5.7.4.3)

Yüzer döşeme uygulamalarında ses yalıtımındaki düzelme (Özer, 1979):

$$\Delta L = 40 \log f/f_R \text{ (dB)} \quad (5.1)$$

$$f_R = 500 \sqrt{s/m} \text{ (Hz)}$$

$$s = E/d$$

s: Yalıtım tabakasının dinamik sertliği (kg/cm³)

m: Şapın kitle ağırlığı (kg/m²)

E: Yalıtım tabakasının esneklik modülü

d: Kalınlık

Uygulamada şapın kütlesi 45 ile 85 kg/m² dolaylarındadır. Daha fazla artırılması, sonucu pek fazla etkilemez. Yalıtım tabakasının dinamik sertliğinin küçük olması, rezonans frekansını düşüreceği için yalıtımdaki düzeltmeyi artırır. (Tablo 5.5)

Yüzer şapın rezonans frekans bölgesinde döşemenin darbe sesine karşı yalıtım değeri azalır. Ayrıca dinamik sertliği az olan yalıtım gerecinin direnci de zayıfsa, yapı kullanılırken yüklerin ağırlığı altında ezilen şapın çatlamasına ve çökmelere neden olabilir. Bu sebeple çimento / su oranının iyi ayarlanması -nemli toprak kıvamında- gerekir. Yüzer döşemede ses yalıtımı, frekans yükseldikçe artar.

Tablo 5.5

YALITIM CİNSİ	KALINLIK (mm.)	DİNAMİK SERTLİK (kg/cm ³)
Cam yünü levhalar	6-11	3,2-1,9
Taş yünü levhalar	12	1,9
Mantar kırığı hasırı	7,4	15
Lastik kırığı hasırı	6,5	9,6
Sert köpük levhalar	9-10	6-17
Odun yünü hafif levhalar	25	21
Mantar levhalar	12	55
Serilmiş kum	26	30
Serilmiş mantar kırığı	20	8,1

5.4.1.3. DENETİMDE UYGUN ARA DÖŞEMELERİN DÜZENİ

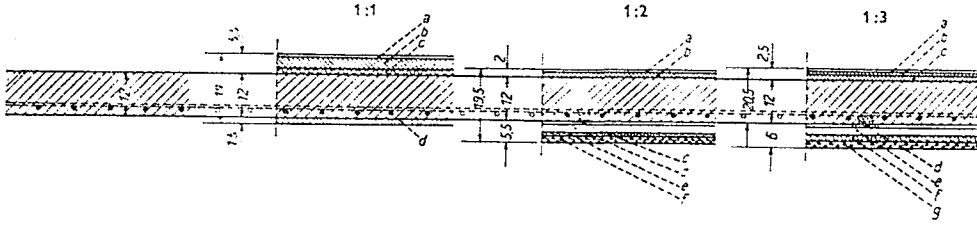
Gürültü denetimi açısından uygun şekilde oluşturulacak döşemelerin ilk uygulamaya getiriliş biçimi (üst döşeme+kaba döşeme+alt döşeme) önemlidir. Bu nedenle ileriki tablolarda döşemelerin iyi düzenlenmiş şekilleri verilmiştir. Tablolar yapı tekniği açısından, danışmanların fikirleriyle, Berlin'de Yapı ve Konut Sistemleri Bakanlığı'nda, yazarların başkanlığında ve bilimden, pratikten ünlü kişiliklerin ortak çalışmasıyla oluşturulmuştur. Uygun döşeme konstrüksiyonunun seçimi önemli ölçüde kolaylaştırılmıştır. (Tablo 5.6) (Halasz, 1962)

5.4.2. ASMA TAVANLAR

Hastanelerde gürültülü, boyutları büyük hacimlerde (bekleme salonları, yemekhaneler v.b.), küçük hacimlerde (doğum servisleri, gürültülü hasta odaları v.b.) ve tek boyutlu ortam özelliği gösteren koridorlarda, hem havada doğan seslerin hem de hacim içinde yansıyan seslerin gürültü düzeyini etkilemesi nedeniyle asma tavanlar akustik yönden önem taşır. Ayrıca, darbe sesine karşı da gürültünün diğer hacme geçişinde gerekli ses geçirmezliklerin sağlanmasında önemle üzerinde durmak gerekir.

Yansıyan seslerin etkinliğinde tavanın rolü çok fazladır. Sesin yenginliğinin artması ve sesin alıcıya ulaşmasını sağlamada hastanedeki konferans salonlarında önem taşıyan bu konu, hastanenin diğer hacimleri (koridorlar, bekleme salonları, yemekhaneler, hasta odaları v.b.) için olumsuzdur. Çünkü gürültü düzeyi arttığı gibi, konuşma gizliliği, anlaşılabilirliği de ortadan kalkar. Bu nedenle hacimde oluşan gürültü ya da gürültülerin niteliklerine göre tavanın çoğu zaman değişik frekanslar için yutma çarpanları yüksek olan gereçleri kullanarak asma tavan biçiminde düzenlenmesi gerekir.

Tablo 5.6. İri Kumlu Gravye Betondan 12cm. Kalınlığında Dolu Beton Döşeme
(Diğer döşeme tabloları Ek. 1.4'tedir)



Kullanıldığı yer olarak	Ara döşeme; Çatı katı altındaki döşeme	Ara döşeme Çatı katı altındaki döşeme	Ara döşeme; çatı katı altındaki döşeme. Ateşe karşı dayanıklılığundan dolayı yapı makamının özel lisansı ile ve ısıtma, kömür bodrumlarının üzerine olmayacak şekilde bodrum döşemesi
Üst döşeme	a) 0,3cm. linolyum b) 3,5cm. çimento döşeme c) 1,5cm. mineral lifli hasır (sıkıştırılmış durumdaki kalınlık)	0,35cm. mantar linolyum b) İnce tesviye tabakası	a) 0,3cm. linolyum b) 0,5cm. Odenwald – Linolyum – alt plak c) İnce tesviye tabakası
Alt döşeme	d) 1,5cm. kireç sıvası	c) 0,5cm. sönümletici yastık (5cm. eninde lif çubukları) d) 2,4cm. lata 2,4/2,4 e) 1,0cm. sıva taşıyıcı hasır f) 1,5cm. sıva	d) 0,5cm. sönümletici yastık e) 2,4 cm. lata 2,4/2,4 f) 1,5cm. sıva taşıyıcı hasır g) 1,5cm. sıva
Toplam kalınlık	19,0cm.	19,5cm.	20,5cm.
Toplam ağırlık: Üst dög. + Kaba dög. + Alt döşeme	80+288+25= 393kg/m ²	35+288+26= 349 kg/m ²	37+288+27= 352 kg/m ²
Adım sesi yalıtımı DIN 52211'e göre Hava sesine karşı yalt. DIN 52211'e göre	İyi İyi	Yeterli İyi	İyi İyi

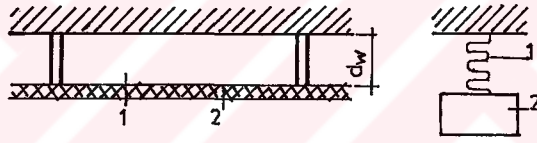
5.4.2.1. ASMA TAVANDA DENETİM AÇISINDAN ALINAN ÖNLEMLER

Asma tavan, bir tür titreşen levhadır. Şekil 5.16'da titreşen levha prensibi belirtilmektedir. Titreşimi yapan levha kütlesi olarak ince, fakat yoğunluklu maddelerin örneğin, sunta, alçılanmış mukavva, kontrplak gibi maddelerin uygun olduğu titreşen levha düşünülür. Yay olarak da levhanın arkasında kapalı bulunan hava hacmi görev yapmaktadır. Titreşimli levhanın rezonans frekansı f_r alanında yutuculuğu maksimumdur. Rezonans frekansı f_r (Özer, 1979):

$$f_r = 600 / d_w \cdot M_p \quad (5.2)$$

M_p : Yüzey alanına bağlı titreşen levha kütlesi (kg/m^2)

d_w : Cidar açıklığı (cm.)



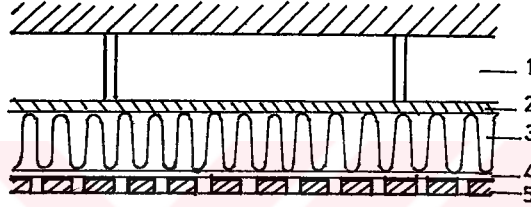
Şekil 5.16. Titreşen Levha Prensibi (1. Yay, 2. Kütle)

Levha ile tavan arasındaki kapalı hava hacmi, levha açıklığı dalga boyuna oranla çok küçük olduğu sürece yay görevi görmektedir. Bu nedenle rezonans frekansı f_r için $d_w < 2800/f_r$ şartına uyulması gerekir. Genellikle mümkün olduğu kadar geniş olan bir frekans alanında yüksek yutuculuğa ulaşmak amaç olduğundan, asma tavanın monte edilmesinde tavan açıklığında yukarıdaki eşitliğe bakarak mümkün olduğu kadar büyük seçmek gerekmektedir. Yaklaşık olarak tavan açıklığının cm. değerinin her zaman kg/m^2 cinsinden olan levha kütlesinin sayı değerinden daha büyük olması gereğine dikkat edilmelidir. (Özer, 1979)

Rezonans frekansındaki yutuculuk için genellikle 0,3 ile 0,5 arası değerler bulunur. Titreşen levha ile tavan arasına açık gözenekli bir yalıtım maddesi serbest bir biçimde

konursa, maksimum yutuculuk 0,5 ile 0,8 arası bir değere yükselir. Bunun için ön şart, levhanın serbestçe titreşebilmesidir.

Titreşimli levhalar olarak, hava geçirmez ve kapalı levhalar yerine delikli levhalarda kullanılabilir. Bu tür levhalara delikli titreşim levhaları denir. Delikli titreşen levha prensibi ile gözenekli, geçirgen emicilerde delikli kaplama katının fonksiyonu birleştirilerek, gözenekli gercin yutuculuğunda alçak frekanslara doğru bir yükselme sağlanabilir. Ancak alçak frekanslar için konmuş olan delikli titreşen levhalar, yüksek frekanslarda sesi yeterli oranda geçirmemekte ve bu yüzden hastane koridorlarında gözenekli yutucu gereçlerin kaplama katı olarak kullanılmaları uygun olmamaktadır.



Şekil 5.17. Titreşen Levha - Gözenekli Yutucu Gereçten Yapılı Olan Bileşik Bir Ses Yutucu Düzenin Ana Hatları İle Konstrüksiyonu

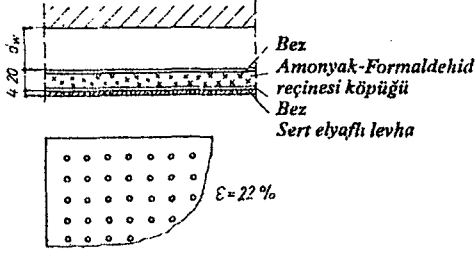
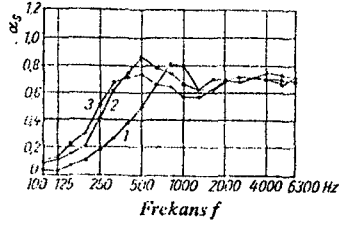
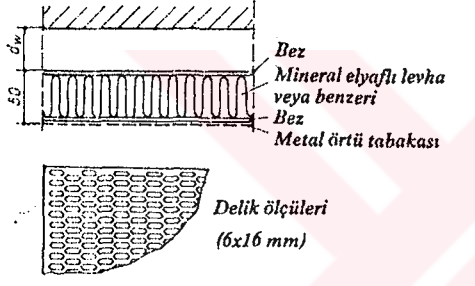
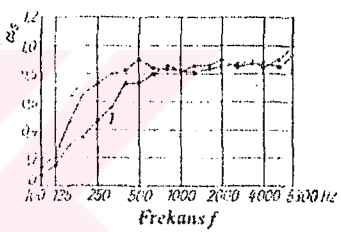
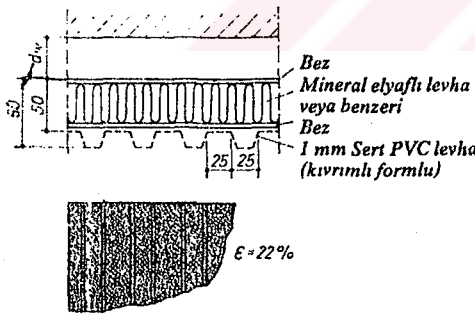
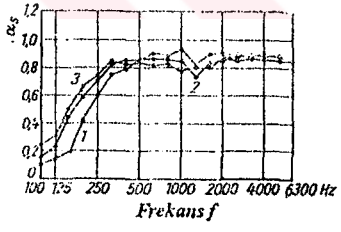
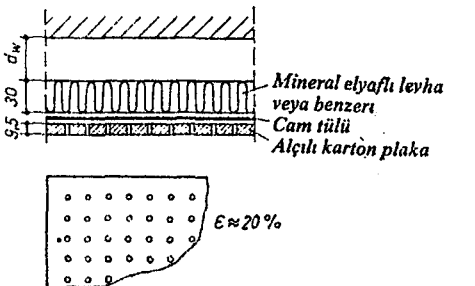
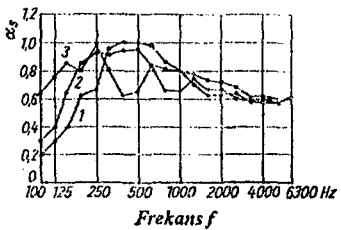
1. Tavan aralığı,
2. Yutucunun kaplama katı= titreşen levha
3. Yalıtım maddesi,
4. Akma ve dökülmeden koruma katı
5. Delikli levha

Gözenekli yutucu gereçleri ve titreşen levhalar ile yapılan bileşik yutucu düzenler pratikte kendini kabul ettirmişlerdir. Şekil 5.17'de şematik olarak böyle bir yutucu düzenin ana prensipleri belirtilmiştir. Tavan aralığı, gözenekli yutucu gereci yutma alanını alçak frekanslara doğru genişletecek şekilde ayarlanmalıdır. (Özer, 1979)

5.4.2.2. PRATİKTE ASMA TAVAN UYGULAMALARI

Tablo 5.7'de değişik gözenekli ve karma yutucuların farklı tavan aralıkları için yutuculuklarının frekans analizi bir araya toplanmıştır. Belirtilen frekans analizi yankı odasında yapılmış ölçüm sonuçlarıdır. Tablo 5.7'de delikli levhalar, delikli kasetler ve özel konstrüksiyonlar arasında ayırım yapılmaktadır. Delikli levhalar adı altında delikli

Tablo 5.7. Değişik Gözenekli ve Karma Yutucuların Farklı Tavan Aralıkları İçin Yutuculuklarının Frekans Analizi (Diğer tablolar Ek 1.15'tedir) (Özer, 1979)

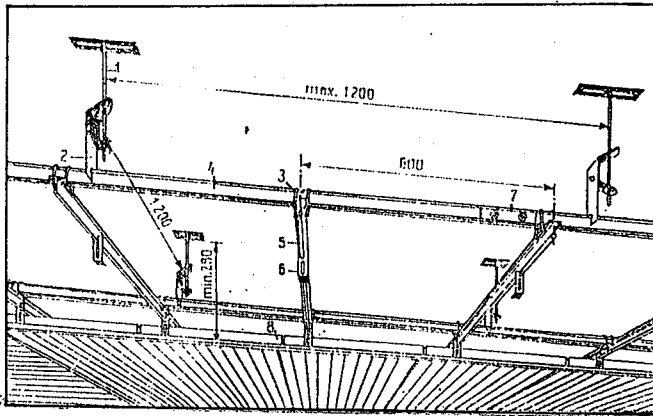
Ses emicinin yapısı	Tanıtım değerleri	Frekans analizi
<p>1. Yalıtım maddesi örtüsü ile delikli levhalar</p> <p>1.1. Sert elyaftan delikli levha</p> 	<p>1 $d_w = 0$</p> <p>2 $d_w = 5$ cm</p> <p>3 $d_w = 10$ cm</p> <p>$H \approx 50 \cdot 10^3$ Ns/m⁴</p> <p>$M \approx 10$ kg/m²</p>	 <p>α_s Yutuculuk</p>
<p>1.2. Delikli alüminyum levha</p> 	<p>1 $d_w = 0$</p> <p>2 $d_w = 10$ cm</p> <p>$\rho = 50$ kg/m³</p> <p>$H \approx 12 \cdot 10^3$ Ns/m⁴</p> <p>$M \approx 6$ kg/m²</p>	
<p>1.3. Delikli PVC sert tabakası</p> 	<p>1 $d_w = 0$</p> <p>2 $d_w = 5$ cm</p> <p>3 $d_w = 10$ cm</p> <p>$\rho = 50$ kg/m³</p> <p>$H \approx 12 \cdot 10^3$ Ns/m⁴</p> <p>$M \approx 8,5$ kg/m²</p>	
<p>1.4. Alçılı mukavva delikli levha</p> 	<p>1 $d_w = 7$ cm</p> <p>2 $d_w = 17$ cm</p> <p>3 $d_w = 37$ cm</p> <p>$\rho \approx 35$ kg/m³</p> <p>$H \approx 7,5 \cdot 10^3$ Ns/m⁴</p> <p>$M \approx 7,5$ kg/m²</p>	

levha, akma ve dökülmeyi önleyen kat ve yalıtım maddesinin ayrı ayrı montaj edilmesiyle meydana getirilen ses yutucu düzenler toplanmıştır. Gösterilen örneklerde delikli levhalar, sunta, metal, PVC veya alçıdan meydana getirilmişlerdir. Çok düşük delik alanlar orantısı olan kaplama katlarında ses yutulmasının yüksek frekanslarda kuvvetli ölçüde azaldığı açıkça belli olmaktadır.

Delikli kasetler çoğunlukla hazırlanma sırasında akma, dökülmeyi önleyici kat, yalıtım maddesinin konulması ile belirli boyutlarda yutucu elemanlar durumuna getirilirler ve bu elemana göre ayarlanmış bir alt konstrüksiyon üzerine monte edilirler. (Özer, 1979)

Yutucu elemanların asma tavan olarak kullanılmasında yutuculuk yanında çoğu kere ısı yalıtımı, yangından korunma, havalandırma, aydınlatma gibi başka fonksiyonları da yerine getirmeleri gerekir. Çoğunlukla tavanın havalandırma amacıyla kullanılmasında, en basit olarak hava kanallarının bazı delikli levhaların arka yüzüne kadar getirilmesi uygulama şekli olabilir. Bu delikli levhalar, havalandırma kanalının bağlanacağı yerde, arkadan ses yalıtıcı maddeyle kaplanmış olmayıp, o kısımda yalnız hava çıkış ağzı olarak iş görürler.

Bir çok durumda aydınlatmanın da alt tavan çerçevesi içinde yer alması gerekir. Bunun için ön şart, yutucu tavan elemanlarının aydınlatma sisteminin ölçülerine uygun olmasıdır. Akustik önlemlerin gerçekleştirilmesinde gerekli olan çaba ve harcamaların önemli bir bölümünü alt yapı konstrüksiyonları oluşturur. Hastanelerde tavanların alt yapı konstrüksiyonu yutucu gereçlerin büyük açıklıklarda (koridorlar, salonlar v.b) asma tavan olarak kullanılabilmesi için madeni yapılmalıdır.

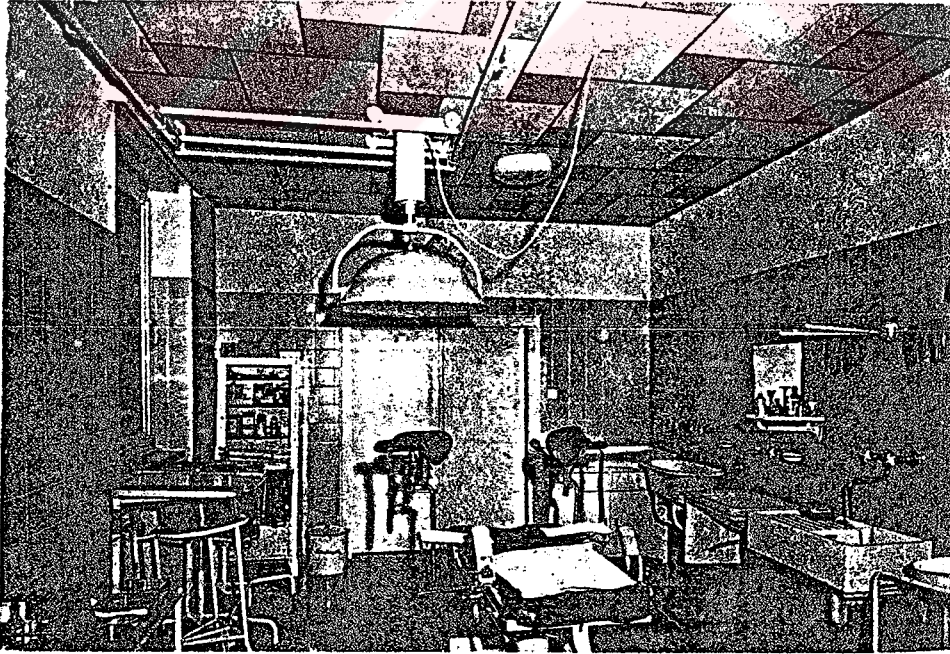


1. 5mm. çaplı yuvarlak askı demirleri
2. Yaylanabilir çelik askı parçası
3. Yaylanabilir tel kelepçe
4. Alüminyum taşıma profili
5. Alüminyum ağırlık yayıcı profil
6. Bağlantı parçası
7. Profil bağlantısı
8. Alçı tavan plakası

Şekil 5.18. Alçı Levhalardan Asma Tavanlar İçin Madeni Askı Konstrüksiyonu Örneği.

Özet olarak asma tavanlarda dikkat edilmesi gereken kurallar şunlardır:

- 1- Yüzeysel ağırlığı en az 25 kg/m² olmalıdır. (Asma tavan boşluğunda ses yutucu yastıklar kullanıldığında ağırlığı daha az olabilir)
- 2- Asma tavanda taşıyıcı sistem arasındaki boşluklar ne sert birbirine değecek şekilde, ne de boşluk kalacak şekilde kapatılmalıdır.
- 3- Boşluğun ikinci cidar etkisi yapabilmesi için mümkün olduğu kadar fazla olması gerekir.
- 4- Katı tespit yerine esnek asma sistemleri kullanılmalıdır. Vibrasyonun askı elemanları aracılığıyla bina konstrüksiyonuna geçmemesi için elastomer askı elemanları kullanılır. Bu askı elemanları, genellikle uzun ömürlü, kimyasal maddelere ve yağa dayanıklı, geniş bir ısı değişimi alanında özelliğini kaybetmeyen neoprenden üretilir. Askı kancaları ve metal ağırlık taşıyıcıları birbirine değmeyecek şekilde montaj edilirler. Tavan hareketlerine izin verdiklerinden tavanda çatlama olmaz. Belirli yük taşıma kapasitelerine göre dizayn edilirler. (Özer, 1979)
- 5- Büyük boyutlu hacimlerde örneğin, hasta odalarının bulunduğu bölümlerde, bölme elemanları asma tavanın altına kadar yapıldığında, seslerin asma tavan boşluğundan yan odaya veya başka hacimlere geçmesi söz konusu olabilir. Bu nedenle, bölmelerin asma tavan üzerine çıkmasında yarar vardır ya da asma tavan üzerinde ayrı bölmeler yapılabilir.



Şekil 5.19. Doğum ve Çocuk Kliniği, Bebek Doğurma İstasyonunda Ses Yutucu Tavan, Münhberg

Hastanelerde hijyenik açıdan istenen pürüzsüz kolay temizlenebilen yüzeyler, genel olarak sesi büyük oranda yansıttıkları için çınlamalı odalara neden olurlar. Bu sebeple, tüm servis ve hizmet odalarında özel septik istekler olmaksızın en azından tavanlarda, odalardaki çınlamayı ve rahatsızlık düzeyini azaltmak için asma tavanlar oluşturulabilir. Bu tavanların yutuculuklara 0,50'nin üzerinde olmalı ve zor yanabilen malzemelerden yapılmalıdır.

Hasta ve muayene odaları için üzerinde bakteri üremeyen, yıkanabilir akustik levhalar kullanılmalıdır. (Şekil 5.20) (Gabler, 1962)

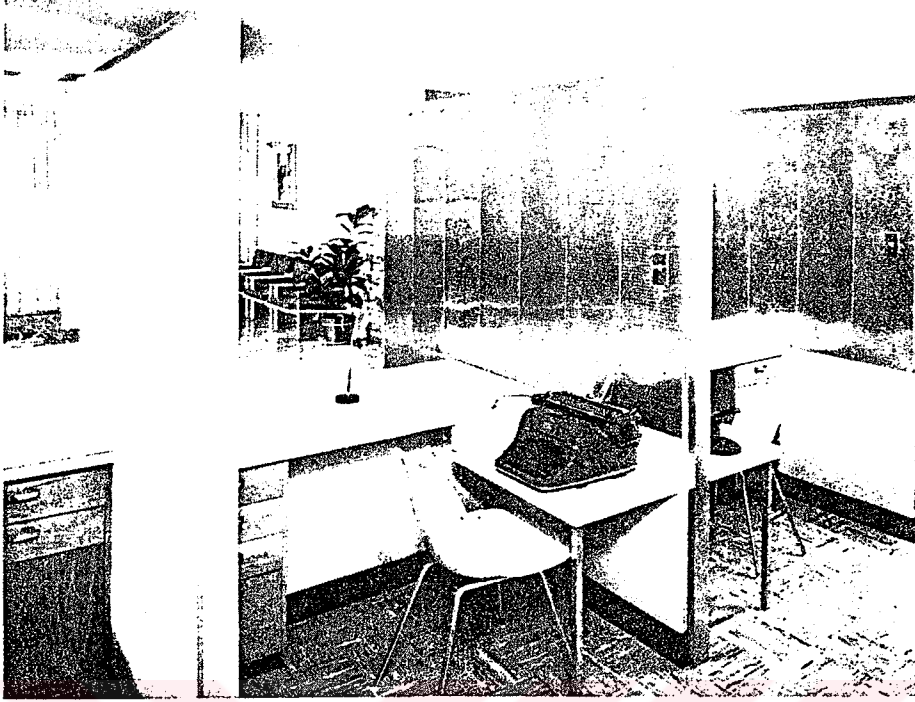
Hastanelerin kulak bölümlerinde, işitme testlerinin yapıldığı odalarda, havada ya da katılarda doğan seslere veya titreşimlere karşı yüksek düzeyde yalıtım gerekir. Bu durumda kesintili konstrüksiyon yapılmalı ya da yapı kabuğu içinde ikinci bir kabuk oluşturulmalıdır. İkinci kabuk döşemeden, duvarlardan bağımsız olmalı, dış kabuğa herhangi bir biçimde katı olarak kanallar, borular bağlanmamalı, yalıtılmamış pencereler olmamalıdır.

5.5. HACİM İÇİNDE DİĞER AKUSTİK ÖNLEMLER

Yapay engeller yapı dışında olduğu gibi, yapı içinde de gürültü denetimi açısından oldukça önemli yararlanma olanakları sağlarlar. Büyük hacimli hasta odalarında -koğuşlarda-, hasta gürültülerinin birbirini etkilememesi veya hastalara takılan gürültülü aygıtların diğer insanları etkilememesi için özellikle levha biçiminde oluşturulan ya da kimi zaman özel detaylandırılan engellerin kullanılması, iç mekanların akustik gölge oluşturması, hasta ziyaretlerinde doktor kontrollerinde konuşma gizliliği ve ek yutucu yüzey sağlaması yönünden de olumlu olur. Demonte olarak kilitlenebilir ekleme düzenleri ile uzunluk ve yüksekliği istenildiği gibi ayarlanabilir. 5–10cm. kalınlıkta, dış yüzü çelik sac, iç yüzü delikli çelik levhalardan yapılmış içi ses yutucu yalıtım maddesiyle doldurulmuş akustik paneller kullanılabilir. (Özer, 1979)

Paneller, birbirlerine ses sızdırmayacak şekilde özel kitleleme düzenleriyle bağlanırlar. Bu panellerin sökölüp başka yerlerde tekrar kullanılmaları mümkündür.

Esnek akustik perdeler, kısmi veya bütün seperasyon işlerinde kullanılmak üzere bir yüzü veya her iki yüzü köpük kaplı olarak kullanılmaktadır. Bu perdeler yüksek frekanslarda 40dB'e kadar ses geçirmezlik ve çevre gürültülerine karşı ekonomik ve pratik çözüm sağlayabilirler.



Şekil 5.20. Wadley Hastanesinde Akustik Olarak Oluşturulmuş Konuşma Bölmeleri (Anon., 1960)

Ayrıca daktilo, bilgisayar, belirli tedaviler için kullanılan makinaların çıkardığı gürültünün çevreyi rahatsız etmesine engel olmak amacıyla bu makinalar çevresinde oluşturulan taşınabilir, demontal makina seperotörleri kullanılabilir. (Özer, 1979) (Şekil 5.20)

5.6. TEKNİK DONATI VE TESİSAT GÜRÜLTÜLERİ

Hastanelerde gürültünün neden olduğu rahatsızlıkların ana kaynaklarından biri olan ve yapının niteliğine göre yapı ile ilgili her türlü makina, motor v.b. gibi enerjiyle çalışan asansör, jenarator, brülör, merkezi ısıtma – havalandırma, iklimderme sistemleri gibi gürültü çıkartan her türlü ögenin denetlenmesi koşullara göre önemlidir. Örneğin, hastanede asansörler, hasta odalarını etkilemeyebilir. Fakat, merkezi ısıtmadaki mekanik aygıtlardan çıkan gürültü tüm yapıyı etki alanına alabildiği gibi, kanallar aracılığıyla hasta, muayene ve diğer sessiz olması gereken bölümlere kadar gürültü aktarılabilir.

Her türlü yönden özen gösterilen iyi nitelikli hastane binalarında elektrik, pis su, temiz su döşemlerinde de gerekli denetim yapılmalıdır. Çünkü boru titreşimleri, katı yüzeylere

geçtiğinde, rahatsız edici gürültüler oluşabilir ve özellikle sessiz olması gereken hasta, muayene odaları, ameliyathane gibi bölümleri etkileyebilir.

5.6.1. MAKİNA TİTREŞİMLERİ

Makinaların titreşimleri (asansör, merkezi havalandırma, iklimlendirme aygıtları v.b.) hastanenin strüktürüne katılarda doğan sesler olarak geçer. Makinaların oturduğu döşemeye geçen titreşimler, özellikle alt hacimde ve diğer hacimlerde de, hatta çok uzakta bulunan yerlerde de katılarda doğan sesler, havada yayılan ses dalgalarının doğmasına ve rahatsızlıklara neden olur. Kimi zaman titreşim frekansı duyulmayacak kadar alçak frekansta olabilir. Fakat bu titreşimde, hastanedeki kimi eşyaların, tabak, çanak gibi nesnelere titreşime girmesine, takırtı çıkarmasına neden olabilir.

Eğer bir makina oldukça hafif ve hızı az ise taşıyıcı sisteme katı olarak oturabilir. Eğer titreşim döşemeye geçer, onu titreştirir ve titreşim 20Hz'i aşarsa gürültü oluşur. Bu nedenle makinaların döşemeye katı olarak oturtulmasında, yalnızca hafif ve düşük devirli olanlar söz konusu olmalıdır (Özer, 1979). Titreşimin döşemeye geçmesi ve etki alanının büyümesi önem taşıdığından, makinaların altına doğru planlanmış, katılarda doğan sesin aktarılma yolunu kesecek esnek bir taban oluşturulması gerekir.

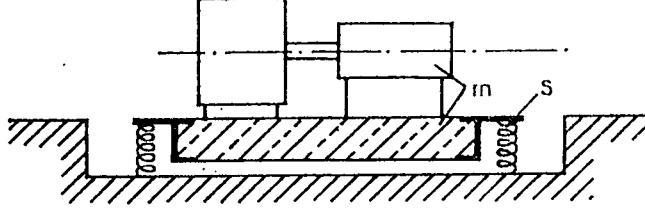
Şekil 5.21'de yaylanabilir olarak yuvalanmış bir makina tabanı şema olarak görülmektedir. Makina, çelik veya mantardan yapılmış yaylarla alt zemine oturtulmuştur. Ayrıca makineyle yaylar arasında bir taban levhası veya bir çelik çerçeve öngörülür. Böylece hem makinanın duruşu sağlanabilir hem de konan ek kütle yardımıyla makina tabanının titreşim atılımları azaltılır (Özer, 1979). Birçok durumda bir motorun ya da bir başka makinanın titreşimini engellemek için yalnızca esnek bir yastık taban yerleştirilmesinin yeterli olabileceğini düşünmek yanlış olur. Çünkü böyle bir durum kimi zaman olumlu sonuç verirken, kimi zaman da titreşimlerin artmasına neden olabilir. Esnek oturan, titreşim yapan makinaların karakteristik rezonans frekansı vardır. Bu rezonans, makinaların ağırlığına, oturma sisteminin sertliğine bağlıdır:

Hafif makinalar ve katı oturma : Yüksek rezonans frekansı

Ağır makinalar ve esnekliği az oturma : Düşük rezonans frekansı

Makina bölümlerinin devir frekansı, rezonans frekansı dışında bulunmalıdır. En iyisi, rezonans frekansının, ana devir frekansının 0,2 ile 0,5 katı olacak gibi ayarlanmasıdır. Makinanın ilk çalışması sırasında ise, tehlikeli rezonans frekansı bölgesinin hızlı bir

şekilde geride bırakılmasına dikkat edilmelidir. Bu durumlarda, rezonas frekansının oldukça düşük olması, oturma sisteminin iç sönümlemesinin yüksek olması önem taşır.

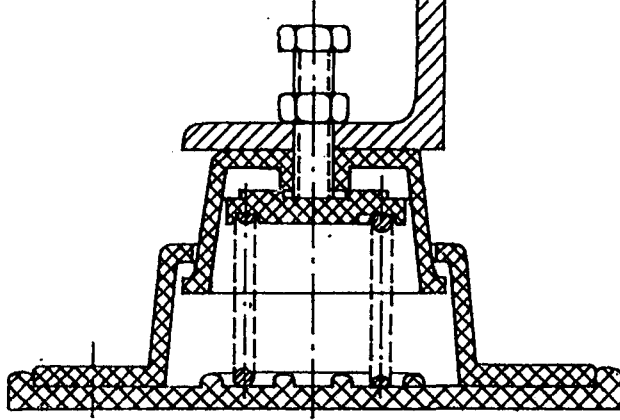


Şekil 5.21. Yaylanabilir Biçimde Yuvalanmış Olan Makina Tabanının Şematik Kuruluşu (Özer, 1979)

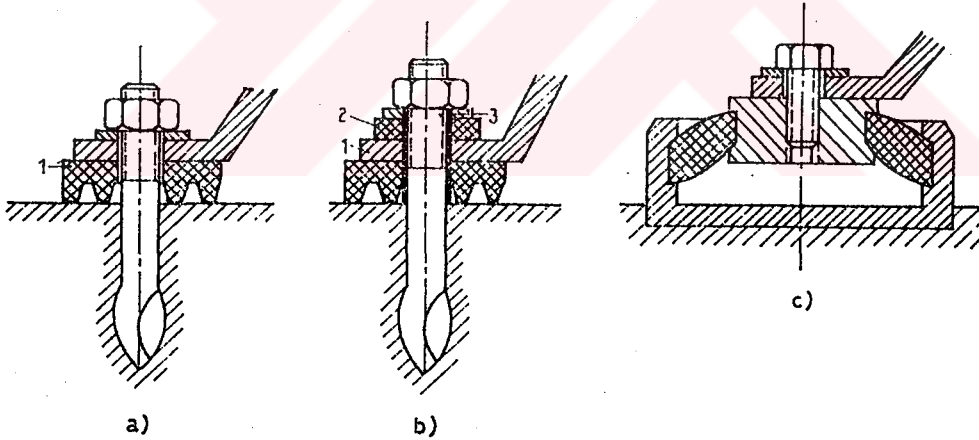
Çelik yayların yararı, bunlarla büyük olan statik yay sıkışma paylarına ve buna göre de, küçük rezonans frekanslarına ulaşılmasıdır. Sakıncalı yanları, yay kıvrımlarındaki torsiyon titreşimlerinden dolayı yalıtım etkisinin çok azalmasıdır. Bu nokta göz önünde tutulduğunda, çok sayıda yumuşak yayın tek bir sert yaydan daha elverişli olduğu düşünülür. Çelik yayın altından ayrıca esnek bir lastik tabaka yerleştirilirse, yüksek frekanstaki yalıtım etkisinin düzeltilmesi, daha iyileştirilmesi mümkün olur. Çelik yaylarla lastik yay arasında küçük bir kütlelerin etkin olması gereklidir. Örneğin çelik yay yalıtıcısının ayağı gibi (Şekil 5.22). Montaj işleminde üzerinde durulması gereken konu, bütün yay yalıtıcılarının aynı ölçüde yüklenmiş olmasıdır. Ağırlığın tam yaylara göre ayarlı olması şarttır. Ancak böyle olursa makina çalışırken ortaya çıkan, yayın üst ve alt boylarının, yani sıkışma ve gerilme arasında mümkün olduğu kadar ortada olan bir statik yay sıkışma payı düzeyi elde edilir. Tabanının serbest olarak sürtünmeden titreşebilmesi sağlanmalıdır. Makinanın yatay bir eksen çevresinde mümkün olabilecek titreşim veya sallanma eğilimine karşı, tek tek yayların mümkün olduğu kadar büyük bir alana yayılmış olarak konumlanması gereği unutulmamalıdır. (Özer, 1979)

1000Hz dolaylarındaki frekanslarda lastik yayların etkinliği, çelik yaylarınkinden yüksektir. Lastik yayların yapımında kullanılan lastik maddesinin değişmez -sabit- hacim özelliklerinde olması gözetilmelidir. Yani lastik maddesinin sıkıştırılması durumunda, yanlara doğru bir genişleme göstermesi gerekir. Bu sebeple, yayların enine kesitinin yüksekliklerine oranla büyük alınmamaları yerinde olur. Levhalar, katılarda doğan sesin yalıtım amacıyla delikli, oluklu veya pürüzlü olarak hazırlanır. Ayrıca önemli olan maksimum ağırlık binmesi durumunda lastiğin etkisini ortaya koymasındır. O zaman, statik yay sıkışma payı üst değerini alır. Bu yüzden yalıtıcı levhaların tüm alanlarıyla serilmeyip, izin verilen yüklemenin ortaya çıktığı bölgelerde kullanılması daha uygundur.

Katılarda doğan seslerde, ses köprülerinin önlenmesi büyük önem taşır. Taban ile zemin arasına yapı artıkları veya pislik kırıntılarının yerleşmemesine dikkat edilmelidir. Lastik vidalar, saplama vidalarla zemine tutturulmamalıdır. Şekil 5.23'deki çözüm doğru ve yanlış uygulamaları göstermektedir. (Özer, 1979)



Şekil 5.22. Çelik Yaylı Bir Yalıtıcının Kesiti



Şekil 5.23. Makina Ayaklarının Lastik Yaylanma Elemanları İle Tespit Edilişi

- a) Yanlış uygulama: Lastik levha 1'e rağmen ses köprüsü meydana geliyor
- b) Daha iyi uygulama: Lastik conta 2 ile lastik burç 3 ses köprüsünü ortadan kaldırıyor. Dezavantajı, civata gevşetilince lastik elastikiyetini kaybediyor
- c) İyi uygulama: Lastik - metal birleşimi

5.6.2. ASANSÖR TESİSATI

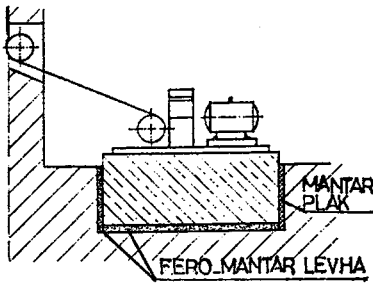
Asansör tesisat ve donatısının oluşturduğu gürültü etkileri, makina odasından, çevredeki oda ve bölmelere gürültü aktarılması yoluyla ve asansör boşluğundan kabinin çalışmasına bağlı gürültülerin bitişik odalara aktarılmasıyla oluşur.

Asansör makina dairesinden yayılan gürültülerin en sık rastlanan nedeni, asansör motorundan kaynaklanan katılarda doğan seslerin iyi yalıtılmaması ve bunun sonucunda katılarda doğan seslerin iletilmesidir (Bkz. Bölüm 5.7.1). Deneysel araştırmalar, katılarda doğan seslerin iyi bir şekilde yalıtılması için, makina tabanı (makinanın kendisi dahil olmak üzere) ve yay unsurunun oluşturduğu sistemin rezonans frekansının, makina ile tabanın birlikte kütlesi m , yayların sayısı n ve her bir yayın esneme direnci s olan,

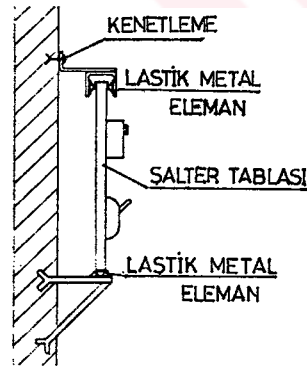
$$f_r = 1/2\pi\sqrt{s.n/m} \quad (5.3)$$

eşitliğine bakarak en fazla 10Hz olarak öngörülmesi gerektiğini saptamışlardır. (Özer, 1979)

Asansör makinasından başka, şalter dolaplarında da katılarda doğan seslere karşı örneğin, lastik yaylanma elemanlarından dolayı bir yalıtıma gerek vardır. Asansör makinasında olduğu gibi burada da daha kalın olan elektrik tesisat kablolarının, katılarda doğan seslere, ses köprüleri oluşturmamalarına dikkat edilmelidir. (Şekil 5.24 – 25)



Şekil 5.24. Sesin Aktarılmasına Karşı Bodrum Katta Bir Asansör Makinasının İzolasyonu



Şekil 5.25. Sesin Aktarılmasına Karşı Taşıyıcı Cidar Üzerindeki Bir Şalter Tablasının İzolasyonu

Titreşim yalıtımının yanında, havada doğan seslerin aktarılması önlemlerin ne ölçüde kaçınılmaz olduğuna asansör tipinin oluşturduğu gürültü düzeylerine, makina dairesinin

yapılış şekline ve buranın hastane içindeki konumuna bakarak karar verilmelidir.

Makine dairesinin, kesit olarak düşünüldüğünde, yatay ve çapraz doğrultularda hiçbir bitişik hasta ve muayene odası gibi sestten korunması gereken odalar bulunmuyorsa, ek gürültü denetim önlemlerinden vazgeçilebilir. Bu nedenle, hastanelerde asansörler servis koridorlarının dışında, sessiz olması gereken bölümlerden ayrı şekilde oluşturulmalıdırlar.

Bundan başka, özellikle yüksek frekanslarda doğru olan önlemler ise, makina odasından asansör boşluğuna açılan tel halat deliklerinin ses geçirmezliğinin sağlanması, makina dairesinin kapı ve havalandırma deliklerinin hesaba katılması gerekir.

Asansör boşluğunda alınan denetim açısından önlemler, buranın bina içindeki konumuna göre değişir. Asansör boşluğu fonksiyonlarını engellemek için, gürültü denetimi önlemlerinin istendiği bölümlere bitişmiyorsa, asansör boşluğu duvarlarının en az 200kg/m^2 'lik kütleyle sahip olacak şekilde masif ve tek katlı bir konstrüksiyon olarak uygulanması yeterlidir.

Doğrudan doğruya, hasta, muayene odası gibi sessiz olması gereken odaların bitişliğinden geçen asansör boşlukları, herbiri en az 250 kg/m^2 kütleyle sahip iki ağır duvardan oluşan çift cidarlı bir konstrüksiyon olarak uygulanmalıdır. (Özer, 1979)

5.6.3. HAVALANDIRMA TESİSATI

Havalandırma tesisatında gürültü yalnızca katılarda doğan seslerin yayılması veya havada doğan seslerin aktarılması yoluyla duvar ve tavanlardan geçerek bitişik odalara geçmeyip, ayrıca havalandırıcıya bağlı bulunan kanal sistemi üzerinden de yayılma olanağı bulunduğundan, gürültü denetimi açısından özellikle değerlendirilmesi gerekir. Böyle, bir kanal sistemine sahip hastanelerde kanallar çok yere dağıldığından ve sessiz olması istenen odalarla bağlantılı bulunduğundan dolayı bu sisteme özel bir önem verilmesi doğru olur.

5.6.3.1. SİSTEMDEKİ GÜRÜLTÜ TİREŞİM KAYNAKLARI

Havalandırma ve hava koşullaması sistemlerindeki gürültü ve titreşim kaynakları aşağıdaki gibi gruplanabilir (Şerefhanoglu, 1984): 1- Büyük merkezi sistemlerin motorları, kopresörleri, pompaları, vantiletörleri v.b. nedeniyle oluşan gürültüler. Bu

gürültüler hava ile birlikte kanallardan geçerek hacimlere iletilirken, aynı zamanda yapı taşıyıcı sistemine geçerek hizmet etmediği bölümleri bile kötü etkiler.

2– Kanallardaki yüksek hava akış hızı, sert dönen kanal köşelerindeki hava akışı, basınç düzenleyici sistemlerden ve ızgaralardan çıkan sesler.

3– Hacimlere üfleme ve emme ağızlarından kanal aracılığı ile seslerin bir hacimden başka bir hacme geçmesi.

4– Dışarıdan kanala giren seslerin yine kanal yoluyla yapı içine aktarılması.

Havalandırma ve hava koşullaması sistemlerinin gürültü denetiminde özellikle üç bölüm üzerine dikkati çekmek gerekir:

- Merkezi mekanik aygıtlar,
- Üfleme ve emme (dönüş havası) kanalları,
- Üfleme ve emme ağızları.

Sistemde önemli gürültü kaynağını vantilatörden çıkan ses oluşturur. Vantilatörler başlıca iki tiptir:

- Merkezi akışlı pervaneli
- Merkezkaç sistemli (santüföjlü)

Birinci tip yüksek hızda çalışır (1000 dev./dak. ve yukarı), öteki ise daha düşük hızda çalışır. (100 dev./dak. dan az) Bu nedenle gürültü nitelikleri farklıdır. Yüksek hızda çalışan vantilatörler, düşük hızda çalışanlara göre daha fazla yüksek frekansta ses çıkartırlar. Her iki tipte de toplam gürültü güce, hıza ve vantilatörün büyüklüğüne bağlı olarak logaritmasal artış gösterir.

Gürültü çıkartan ana aygıtların gürültüsünün azaltılmasında önemli nokta, özellikle gürültüden korunması gereken hacimlerden ve döşemelerden (hasta, muayene odaları, ameliyathaneler v.b) uzak tutmaktır. Eğer olabiliyorsa ayrı bir yapıda ya da bodrumda ayrı bir döşeme üzerinde olması iyi bir çözümdür. Vantilatörler yalıtımlı bir biçimde asılırsa titreşimler önenebilir. Bu durumda döşemeye değdiği zaman asılmasının anlamı kalmaz.

Eğer merkezi mekanik aygıtları, ayrı bir yapıya koyma olanağı yoksa, gürültü ve titreşimlerin havadan ve katı cisimlerden yapının bünyesine, bitişik hacimlere geçmesini azaltmak için gerekli önlemler alınmalıdır. (Şerefhanoglu, 1984)

5.6.3.2. KATI CİSİM SESİNİN YALITILMASI

Öncelikle, havalandırıcıların yeterli bir katı cisim sesi düzeyinde olması sağlanmalıdır. Bu

amaçla havalandırıcı ve motoru, titreşim yalıtıcıları üzerine konmuş bulunan ortak bir çerçeve üzerine monte edilir. Titreşim yalıtıcıları havalandırma tesisatının türüne göre tespit edilmelidir (Bkz. Bölüm 5.7.1). Burada önemli olan havalandırma tesisatının gürültüsünün hasta odaları için belirlenmiş olan maksimum gürültü düzeyini aşmamasının sağlanmasıdır.

Havalandırıcının hasta odası katlarının içinde veya üzerinde yer alabilecekleri özel durumlarda, çerçevenin betonlanmasına veya betonarmeden bir taban levhasının kullanılmasına gerek vardır. Büyük, kuvvetli havalandırıcıların doğrudan doğruya hasta odaları üzerinde konum almasının engellenmesi yerinde olur. Havalandırıcının kanal sistemine esnek bir ağız parçası ile bağlanmış olmasına dikkat edilmelidir.

5.6.3.3. HAVALANDIRICI GÜRÜLTÜSÜ VE DENETİMDE ALINAN ÖNLEMLER

Ses kanallardan geçerken, eğer hiçbir önlem alınmazsa pratik olarak pek azalmaz. Havalandırma kanalları da tek boyutlu ortam özelliği gösterirler. Bu bakımdan kanallarda sesin iletilmesini önlemek için konulacak ses yutucu gereçlerin önemi büyüktür.

Sesin kanallardan geçerken azaltılmasını sağlamak için (Şerefhanoglu, 1984);

- Kanalların iç yüzeylerinde sesin yutulmasını sağlamak,
- Kanalların döndüğü kavisli yerlerde gürültünün azaltılmasını sağlamak,
- Kanal sistemi içinde değişik kollar yaparak gürültünün bölünmesini sağlamak,
- Kanalların özellikle zorlanan ve bağlantı yerlerinde kalın metal kullanarak kitleyi arttırmak,
- Kanalları esnek sistemlerle asmak,
- Kanalların geçtiği duvar ve döşeme gibi katı cisimlerle olan bağlantılarını, cam lifi, lastik, neopren gibi esnek gereçlerle yalıtımak,
- Özel kanat kesitleri, kanal içindeki hava hızını düşürme gibi önlemler almak, emme ve üfleme ağızlarında özel detaylar (ızgara, palet v.b.) uygulamak,
- Emme ve üfleme ağızlarının hacimde iyi dağılmasını sağlamak,
- Hacimde yutucu yüzeyler yaparak üflenen havanın gürültüsünü yutmak.

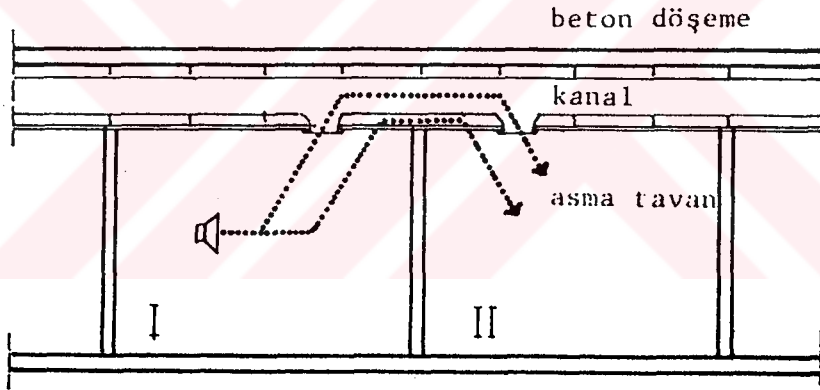
Kanalların dış yüzeylerine yapılan ısı yalıtımı, kanal çeperlerinin ses geçirmezliğine az da olsa katkısı olur.

Bunların yanında, havalandırma ve hava koşullaması sistemlerinde gürültünün kabul

edilebilir düzeylere indirilmesinde aşağıdaki noktalar göz önünde tutulmalıdır (Şerefhanoglu, 1984):

- Sistemde kullanılan aygıtların çıkardığı gürültü düzeyi kaynaktan olabildiğince azaltılmalıdır.
- Hacimdeki gürültü düzeyi -fon gürültüsü- saptanmalı, hava kanalları, duvarlar, döşemeler, tavanlar, üfleme ağızlarının hacim kullanıcılarına olan uzaklıkları gibi etkenler göz önünde tutularak sesin azaltılması durumu incelenmelidir.
- NR ya da NC değerleri saptanarak, her hacme hizmet edecek havalandırma ve hava koştullaması sistemlerinin gürültüsünün hangi düzey altına ineceği saptanmalıdır. Eğer mekanik aygıtlarda azaltılamıyorsa ek olarak başka ses azaltıcı düzenler düşünölmelidir.

Bütün bunlardan başka yani, kanal içinden geçen sesin azaltılmasının ya da önlenmesinin dışında, hacimler arasındaki konuşmaların da geçişi önlenmelidir. Şekil 5. 26'da I ve II nolu hacimlerde kanal yoluyla sesin bir hacimden öteki hacme geçişi gösterilmiştir.

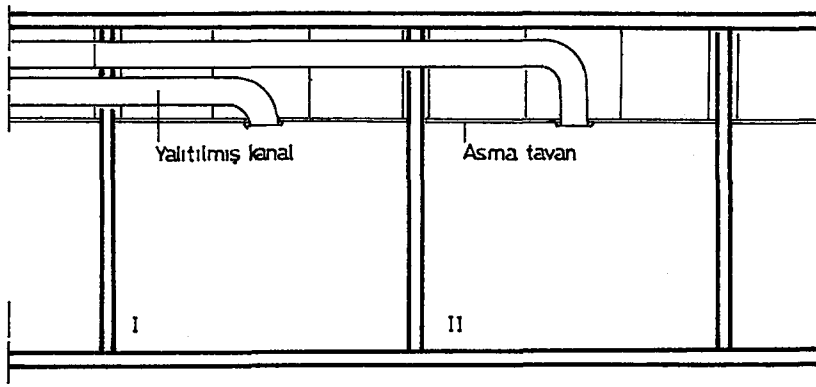


Şekil 5.26

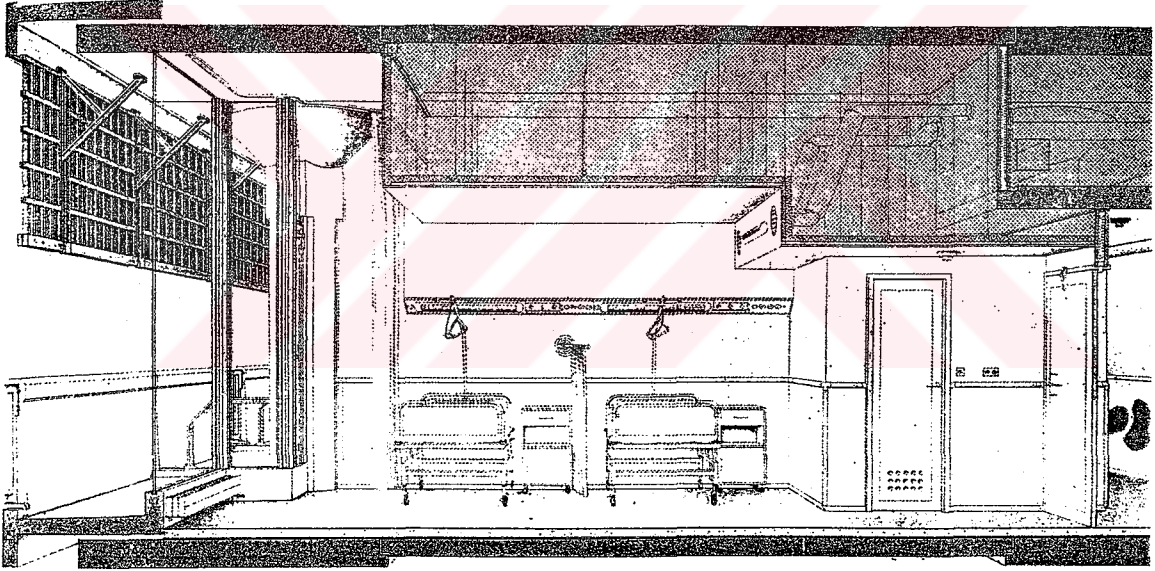
Özellikle önemli ya da gizli konuşmaların başka hacimlerden duyulmasını önlemek için buna karşı önlemler gerekir (Hasta odalarıyla, doktorların hastayla ilgili kararların alındığı toplantı odaları arasında olduğu gibi). Örneğin bu tür hacimler arası kanallara özel ses yutucu öğeler koymak ya da daha iyisi ayrı kanal bağlantısı yapmak uygun olur. (Şekil 5.27)

Sonuç olarak üzerinde tekrar önemle durmak gerekir ki, havalandırma ve hava koştullama sistemlerinde en etkin ve ekonomik çözüm, sesi kaynağında olabildiğince azaltmak ve olabiliyorsa ana gürültü kaynağını (motor ve vantilatör sistemi) hastanenin

sessiz olması gereken bölümlerinden uzağa, ancak bu gürültü titreşimlerden rahatsız olmayacak bölümlere koymakla sağlanır.



Şekil 5.27



Şekil 5.28 Charles Vandenhove Üniversite Hastanesinde Uygulanmış Havalandırma Sistemi Örneği (Anon., 1987)

5.6.4. SU TESİSATI

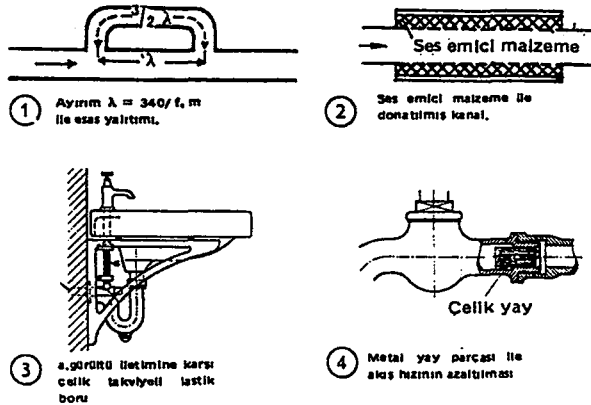
Su tesisatında banyo, tuvalet, boruların yerleşimi ve detayları tüm donatı türlerinin çalışmalarında suyun iletimi gürültülere neden olur. Hastanede, bu gürültülerin ortaya çıkardığı rahatsızlığın azaltılması için alınacak önlemler; gürültüyü kaynağında azaltmak

uygun planlama çözümlerinin seçilmesi ve sesin yayılmasının azaltılmasıdır. (Dunham, 1966)

5.6.4.1. SİSTEMDEKİ GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI

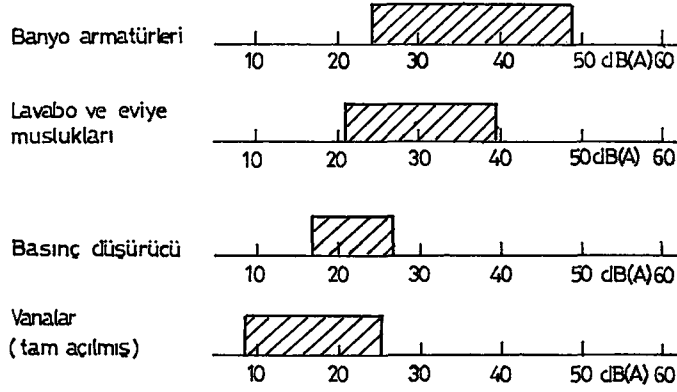
Su tesisatında en önemli gürültü kaynakları armatür-donatım-gürültüleridir. Teknik hatalardan dolayı oluşan gürültüler bir yana bırakılacak olursa, ancak boşluk oluşması ile spiral hareket merkezleri oluştuğunda yüksek düzeyde gürültü üretimi hesaba katılmalıdır. Bu boşluk oluşması, dikey kesitin daralma noktalarında basınç azalması sonucu (çok yüksek akım hızından ileri gelir) ortaya çıkar. Belirli bir armatürde akım değişkenlik göstermiyorsa, yani boşluk oluşmasının etkisi söz konusu olmadığı sürece akım ile üretilen gürültü düzeyi arasındaki ilişki düşünülmelidir. (Özer, 1979)

Maksimum akımın azaltılması yoluyla daha az gürültü düzeyine ulaşılabilir. Bunu sağlamak armatürün musluğunu kısmen kapamak yoluyla gerçekleştirilemez. Çünkü olumsuz akım koşulları sonucu, özellikle musluğun yarı açık durumunda, tam açık durumundaki değerlerin 5 ile 10 dB(A) daha üzerinde bir gürültü düzeyi oluşur. Bu sebeple, oluşan gürültü düzeylerinin azaltılması için akım direncini ayarlayan bir regülatör kullanılmalıdır. Bu yolla 5 ile 10 dB(A) düzeyinde bir azalma gerçekleşir. Bundan daha uygun bir yol da musluğun kendinde, konstrüksiyonuyla ilgili değişikliğe yer verilmesidir. (Şekil 5.29)



Şekil 5.29 (Neufert, 1983)

Şekil 5.30'da çeşitli türde armatürlerin değişik gürültü durumları gösterilmiştir. Yüksek akım düzeyi nedeniyle banyo armatürlerinin gürültülü aygıtlar olduğu ortaya çıkmaktadır.



Şekil 5.30. 30m. SS. Şebeke Basıncıta Normal Armatürlerin Çalışırken Ses Düzeyleri (Özer, 1979)

Su borularının keskin dirsek -yön değiştirme- yerlerinde oluşan su iletim gürültüleri armatür gürültülerinden büyük ölçüde daha düşük oldukları için genellikle rahatsız edici kabul edilmezler.

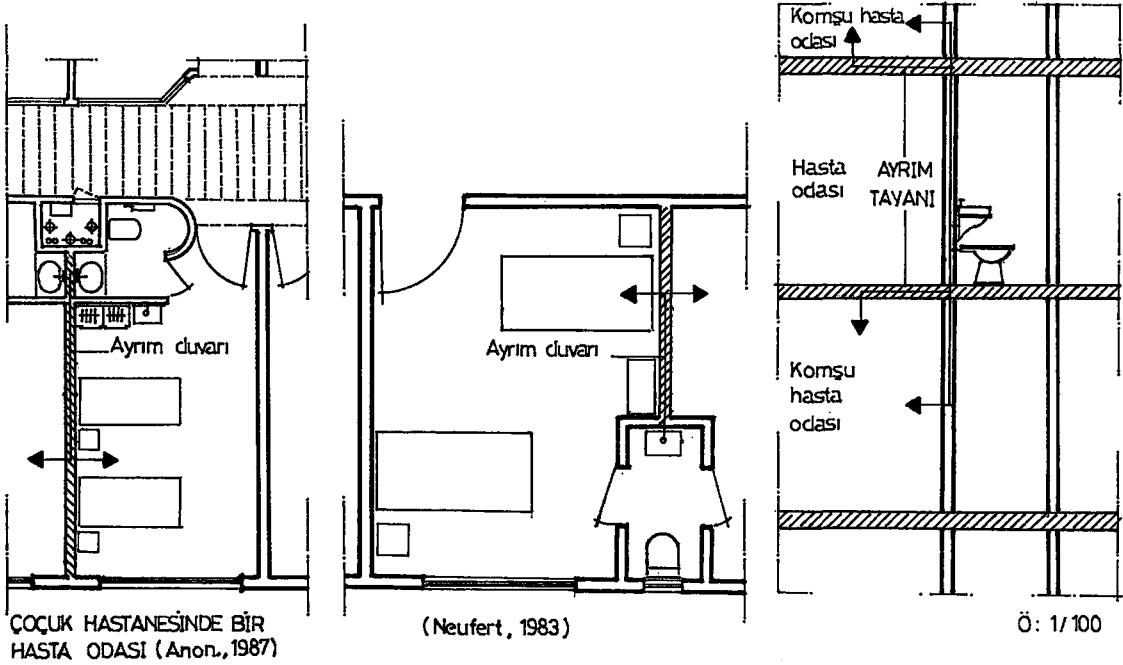
Tesisat borularından dolayı ortaya çıkan gürültülerin azaltılmasında aşağıdaki kurallara dikkat edilmelidir (Neufert, 1983):

- 1 – Basınc ve hızı düşük tutabilmek için mümkün olduğu kadar geniş kesit yapmak,
- 2 – Ani yön ve kesit değişimlerinden kaçınmak,
- 3 – İyi tasarlanmış valfler ve ayarlayıcılar kullanmak,
- 4 – Servis mekanlarında servis borularını uygun bir şekilde düzenlemek (genel hastane mutfağı, istasyon mutfağı, W.C. v.s.).

5.6.4.2. TESİSAT GÜRÜLTÜLERİNİN ÖNLENMESİNDE PLANLAMA ÇÖZÜMLERİNİN ROLÜ

Su tesisatı armatür ve araçlarının kullanımında yapı akustiği açısından olumsuz planlama çözümleriyle (planlama tipi I), olumlu planlama çözümleri (planlama tipi II) arasında bir ayırım yapılabilir. Olumsuz çözümler, armatür araç ya da boru hatlarının gürültüden korunması gereken hasta odalarını ayıran bölme duvarlarına tesbit edilmiş durumlardır. Şekil 5.31’de bunun birkaç örneği görölmektedir. Akustik açıdan olumlu çözümlerden şekil 5.32’ye göre sestten korunması gereken hasta odalarını ayırıcı duvarlara hiçbir su tesisatı aracı ya da parçası yerleştirilmemiştir.

Katlar arasında giden boru tesisatları mümkün olduğu kadar hasta odalarının dışında

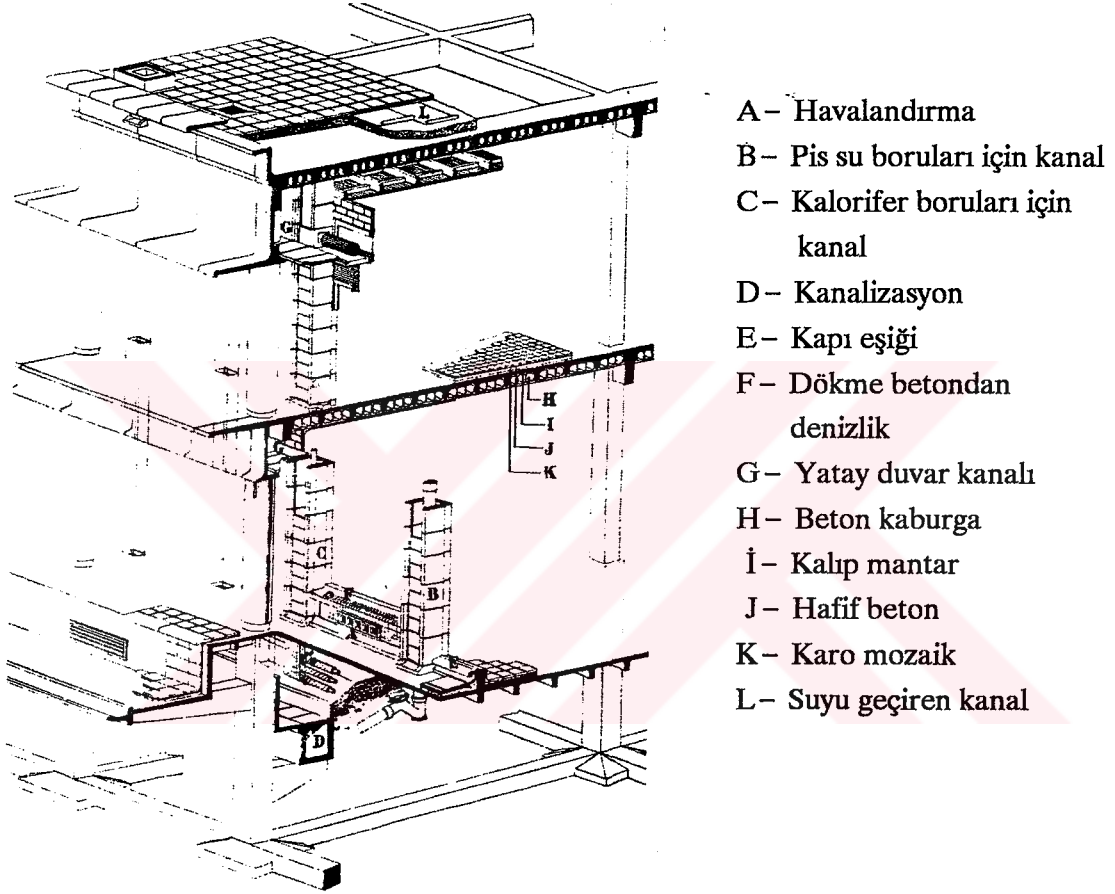


Şekil 5.31. Yapı Akustiği Bakımından Olumsuz Sayılan Planlama Çözümleri
(Planlama Tipi I)



Şekil 5.32. Yapı Akustiği Bakımından Olumlu Sayılan Planlama Çözümleri
(Planlama Tipi II)

düzenlenmelidir. Çıkış ve iniş boruları duvar önünde kanallar içine alınarak oluşturulabilir (Şekil 5.33). Soğuk ve sıcak su tesisatları, kalorifer boruları birbirinden ayrı olarak konulmalı ve sıcak su borularında oluşan genişleme ve daralmaların gürültü oluşturabileceği düşünülerek izole edilmelidir. Ses geçişlerini azaltmak için boruların hafif bölme duvarlara bağlantılarının yapılmaması gerekir. Bunun için hasta odalarının koridor duvarları uygundur. (Ritter, 1954)

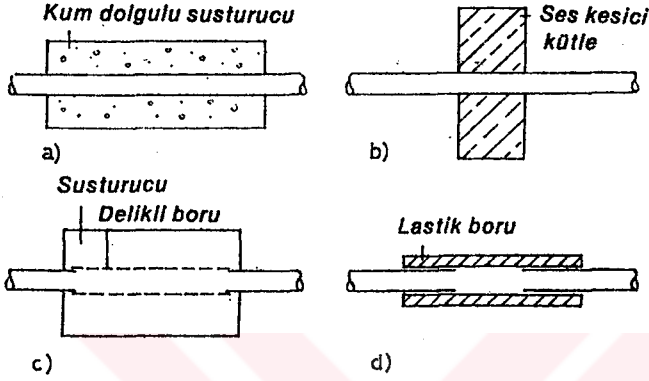


Şekil 5.33. Genel Bir Hastanenin Bina Merkezinin Bir Bölümünden Konstrüksiyon Detayı

5.6.4.3. TESİSAT GÜRÜLTÜLERİ VE DENETİMDE ALINAN ÖNLEMLER

Armatür gürültüleriyle hem boru içindeki su kolonu, hem de boru duvarıyla ses yayılır. Borular sisteminin yapıyla temas ettiği bütün noktalarda, aradaki yapı elemanları aracılığıyla havada yayılan ses dalgaları oluşur. Hafif esnemeğe dirençli duvarlarda ses oluşumu özellikle yüksektir. Şekil 5.34'de boru iletim sisteminde ses yayılmasının

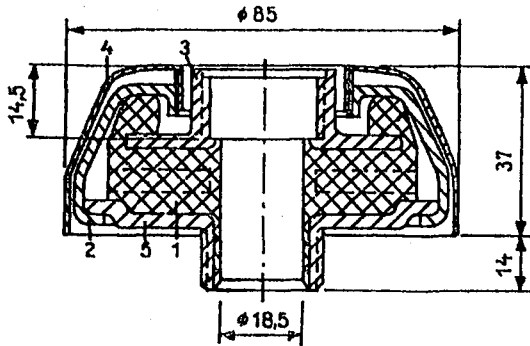
azaltılması için dört ana yol gösterilmektedir. Birkaç metre boyunca yerleştirilmiş kum yatakları boruyu sese karşı koruyarak katılarda doğan seslerin oluşumunu azaltır. Fakat su sesinin oluşumunu önleyemediklerinden etki alanları sınırlıdır. Bunun yanında yansıma prensibine göre yapılan su susturucuları su sesi oluşumunu önler. Bu su susturucusunun kum yatağı çözümü ile birleştirilmesi yolu ile 15-25 dB kadar gürültü düzeylerinde azalma sağlanır. (Özer, 1979)



- a) Borunun çok yüksek iç susturucu özelliği olan bir malzeme ile kaplanması, örneğin kum,
- b) Kütle bindirilmesi,
- c) Su sesi susturucusu,
- d) Boruların elastik malzemelerle birleştirilmesi, örneğin lastik hortum.

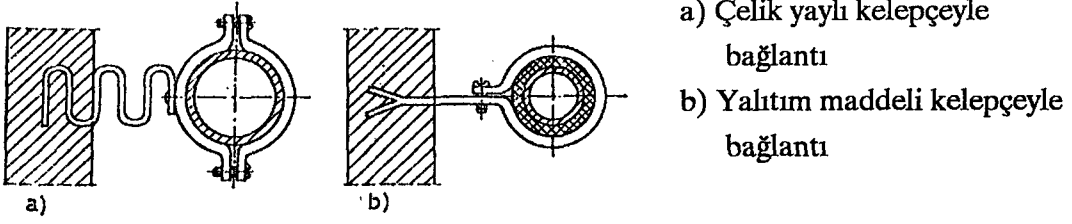
Şekil 5.34. Tesisat Borularında Ses Yayılmasının Azaltılması İçin Düzenlemeler

Boru hattının lastik gibi esnek bir maddeden yapılmış bağlantı elemanı ile kesintiye uğratılması en etkili yollardan biridir. Böylelikle katılarda doğan seslerin yayılmasının önüne geçilmiş olur. Kullanılan lastik elemanlar aynı zamanda bir ölçüde su sesi susturucusu olarak da iş görür. Bunun için lastik elemanın boyunun en az boru çapının 3 katı kadar olması gerekir. Şekil 5.35'de bu prensibe göre yapılmış bir susturucunun kesiti gösterilmektedir. Bu susturucu, tam armatür ile duvar önündeki boru bağlantısı arasında vidalandırılarak konumlandırılır. Bu susturucu da 8 ile 16 dB'lik bir gürültü düzeyi azalması sağlar (Özer, 1979).



- 1- Lastik
- 2- Emniyet kapağı
- 3- Armatür (musluk) bağlantı boru parçası
- 4- Rozet
- 5- Duvar tarafı bağlantısı

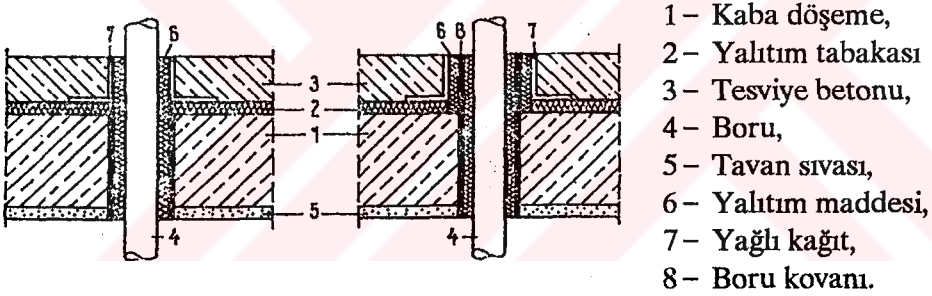
Şekil 5.35. Su Tesisatında Kullanılan Bir Özel Susturucu



Şekil 5.36. Katı Cisim Sesini Önleyici Boru Kelepçesi

Şekil 5. 36'da katılarda doğan sesleri önleyici boru kelepçelerinin iki uygulaması görülmektedir. Bunlar çelik yaylı kelepçeyle esnek içli boru kelepçesidir.

Yüzer döşemeler içinden geçirilen borularda özel detaylar oluşturulması gerekir. Çünkü burada zeminin ağırlık dağıtıcı katı ile döşeme arasında, bir katı cisim köprüsünün önüne geçilmesi gerekir. Şekil 5.37'de iki uygulama örneği gösterilmektedir (Özer, 1979).



Şekil 5.37. Yüzer Zeminli Döşemeler İçinden Boru Geçişleri

5.6.5. HİDROFOR TESİSATI

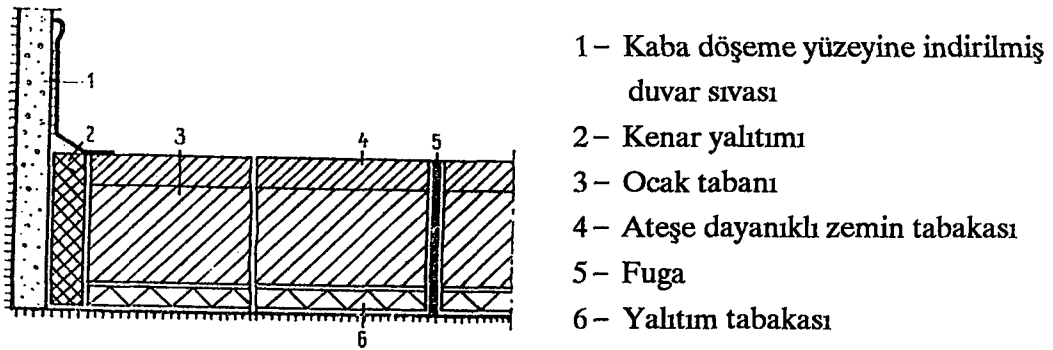
Yüksek hastane yapılarında normal su şebekesi basıncının bütün bölümleri yeterli bir güçte besleyebilmesi için su basıncı arttırma tesisatı -hidrofor- gerekli su basıncı düzeyini sağlar. Hidrofor tesisatı, pompa ve kompresör elemanlarından meydana geldiğinden küçümsenmeyecek bir gürültü kaynağı oluşturur. Hidrofor tesisatının yer aldığı bölme içinde 80 ile 95 dB(A) değerinde gürültü düzeylerinin olduğu hesaba katılmalıdır (Özer, 1979). Bu özel bölmenin hastane içinde konum almasına bakarak gereken yalıtım düzeyinin sağlanmasına gidilmelidir. Bunun yanında pompa ve kompresör elemanlarının Bölüm 5.6.1'de anlatıldığı şekilde, katılarda doğan sesler olarak boru ağına yayılması, özellikle önemli yerlerde esnek ara elemanları ile önlenmelidir.

5.6.6. ISITMA TESİSATI

Isı üretim tesisatının kazan dairelerinde, kazanlar, pompalar v.s. gibi teknik aygıtlar tarafından yüksek düzeyde gürültüler oluşur. Akustik açıdan sıcak su üreten ısıtma merkezlerinin ayrı özel yapılarda tasarlanması her zaman yarar sağlar. Böyle olunca dikkat edilecek tek konu, yakın çevre gürültüsünün denetlenmesidir.

Sıcak su üreten ısıtma merkezlerinin hastanenin içinde yer alması durumunda, sestem korunma önlemlerine önemli harcamaların yapılması gerekeceği hesaba katılmalıdır. Bu önlemler örneğin, hem makina ve tesisatın titreşime karşı yalıtılmış olarak konumlanması, hem de havada doğan seslerden korunma önlemlerinin artırılması gibi yollardır. Çoğu zaman emme boruları ve zehirli gaz boruları için susturucu elemanlar, kalorifer boruları sistemi için esnek boru eklemlerine gerek vardır. Bir çok durumda binanın içinden geçirilmiş olan baca, kanal ve boru hattı sistemleri de, eğer doğrudan doğruya gürültü üreten tesisatla bağlantılı durumda iseler rahatsızlık kaynağını oluştururlar. Üzerlerinde kürek ve tekerlek gürültüleri meydana gelen kalorifer ve kazan bölmeleri döşemelerinin yüzer türde hazırlanması gerekir (Doğalgazlı sistemlerde bu tür sorunların olmayacağı açıktır).

Bazı kazan tiplerinin çalışması sırasında rahatsız edici gürültüler oluştuğu için böyle kazanların yüzer tabanlar üzerine monte edilmesi gerekir (Şekil 5.38). Yüzer kazan tabanlarının da bir aralık ile odanın geri kalan döşemesinden ayrılması sağlanmalıdır (Özer, 1979).



Şekil 5.38. Yüzer Kazan Tabanı

6. HASTANELERDE AKUSTİK KONFOR DURUMUNUN SAPTANMASI

Bu bölümde, yurt içi ve yurt dışındaki hastanelerde daha önce gürültüyle ilgili yapılmış çalışmalar yer almaktadır. Ayrıca tez çalışması kapsamında incelemeye alınan Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'yle ilgili anket, iç ve dış gürültü ölçümlerine, hastanedeki gürültü sorunlarının saptanması ve çözüm önerilerine yer verilmiştir.

6.1. HASTANELERDE GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

1955 yılında Alman gürültüyle ilgili çalışma birliği 2456 hastanede, her defasında 50 yatak üzerinde, Batı Almanya'da ve Berlin'de gürültü rahatsızlığını araştırmıştır. Bu anket, hastanelerin % 71'i tarafından cevaplandırılmış, 770 hastanede kısmen önemli gürültü rahatsızlıkları ortaya çıkmıştır. 858 hastanede gürültü rahatsızlığı olmadığı saptanmıştır. Fakat, şef doktorlar ve hastane yöneticileri yüksek düzeyde trafik gürültüsünden ve rahatsızlıklardan, sanayi kurumlarıyla, lokantalarla, eğlence yerleriyle yakınlıktan şikayet etmişlerdir. Trafik gürültüsüyle hastane arasındaki bağlantı Dr. Meister tarafından Tıp Akademisinin akustik laboratuvarında Düsseldorf şehrinde 5 büyük hastanede ve bakım evlerinde incelenmiştir. Çalışma birliğinin büyük anketi, aynı zamanda rahatsızlık üzerine pek çok nedenin binanın içinden kaynaklandığını ortaya çıkarmıştır. Bunlar (Gabler, 1962):

- Hastalar, doktorlar ve bakım personeli, gürültülü ve çın çın öten çok yataklı odalardan,
- Gidiş-gelişlerden,
- Sandalyenin yere sürülmesinden,
- Çarpmalardan,
- Komşu odaların konuşmalarından özellikle üst kattaki odalardan da,
- Kaloriferin içindeki vuruşlardan,
- Su tesisatındaki ve asansöründeki gürültülerden,
- Mutfaktan ve hastane işleri ile ilgili odalardan; özellikle mutfak istasyonlarından ve yemek tabaklarını sofraya koyarken çıkan sestten,
- Gereksiz tekrarlanan erken uyandırmalardan,
- Öğlen sesizliğine önem verilmemesinden,
- Yüksek sesle konuşmalardan,
- Şarkı söylemelerden,
- Personelin kapı çarpmalarından dolayı rahatsız olmuşlardır.

Bu rahatsızlıkların bir bölümü çoğunlukla yapısal eksikliklerden, önlem alınmamasındandır. İkinci bölümü kötü organizasyon ve işletmenin disiplininden olan rahatsızlıklar sıralanmıştır. Bu cevaplardan doktorların % 22,8'i 452 hastaneden; iyileşme sürecinin orada bulunan hastalar için gürültüyle zedelendiğini söylemişlerdir. Hastanelerin sorunları, çok sıklıkla organizasyon hataları ile olan gürültü rahatsızlıklarını kabul etmedikleri veya görmek istemedikleri üzerinde durmuşlardır. Ciddiye alındığında 414 hastane= % 16,4, hekim muayenesinde tıbbi tedavinin gürültüsüyle zorlaşmasına rağmen raporun karşısındadır. Ayrıca düşünülürse diagnostik bilgilerin (muayene) çok önemli bir bölümü akustik gözlemlerle, örneğin perkusyonda (hastanın steteskopla dinlenmesinde) kazanılması gerekir (Gabler, 1962).

Snook 1964 'te yaptığı çalışmada, bakım ünitelerindeki etkin gürültü kaynaklarını belirlemek için 6 değişik hastanedeki 90 hastayı incelemiştir. Bu hastalarda onları rahatsız eden nedenin telefon mu, personelin konuşması mı, ziyaretçiler mi, radyo veya televizyon mu, diğer hastalar mı, temizlik aletleri mi, yemek servisi mi, anons sistemi mi, yoksa trafik gürültüsü olduğu konusunu araştırmıştır. Gelen 90 cevabın 34'ü insan seslerinden, 13'ü mekanik seslerden ve 30 tanesi de bu ikisinin karışımından rahatsız olduklarını bildirmişlerdir. Diğer hastalar ise gece boyunca telefon çalması ve gün boyunca yapılan anons sisteminden rahatsız olduklarını belirtmişlerdir (Yıldırım, 1991).

Haslem'in 1970'te yaptığı çalışmada 17 yataklı bir cerrahi bakım ünitesinde kaydettiği seslerin % 75'inin kaynağını hastalar oluşturmuştur. Bu sesler 32 dB(A)'dan 73 dB(A)'ya kadar çıkmıştır. Haslem'in yaptığı çalışmada, hastaların % 70'inin diğer kişilerin ve hastaların konuşmalarından rahatsız olduklarını belirtmişlerdir. Haslem, kendisiyle görüşme yapılan hastaların % 20'sinin ameliyattan sonraki ilk ya da ikinci günde gürültüden son derece rahatsız olduklarını belirtmiştir (Yıldırım, 1991).

1976 yılında Snyder, ses alıcısı ile bir hafta boyunca normal uyku saatlerinde yoğun bakım ünitesindeki sesleri kayıt etmiş ve bu ortamda beş etkin ses belirlemiştir; hastaların ve personelin konuşmaları, ağrısı olan hastaların inlemeleri, aletlerden gelen mekanik sesler, kapıların açılıp kapatılması, öksürük sesi ve ıslık çalan personelden gelen sesler gibi (Yıldırım, 1991).

Amerika'da merkez hastanelerinde yapılan araştırmalarda kapının açılıp kapatılması, telefon zili, ayak sesi, sandalye sesi v.b. sesler 65-90 dB(A)'ya çıkan gürültüyü oluşturmuştur.

Minckley 1968'de yaptığı çalışmada 10 yataklı bir bakım odasında yarım saatlik aralıklarla ses düzeyini ölçmüş ve düşük seslerin ortalamasını 70 dB(A) bulmuştur. Aynı zamanda bu ortamda işitmenin hastanın tedavisinde kullanılan narkotikler veya anestetikler tarafından da bozulabileceğini açıklamıştır (Yıldırım, 1991).

İngiltere'de bir hastanede yapılan ve hastaların rahatsız oldukları gürültüleri tespit eden bir anketin sonucuna göre:

Hastane iç trafiği (gidiş - gelişler)	% 29
Tren gürültüsü	% 6
Kömür teslim işlemleri	% 4
Uçakların gürültüsü	% 3
Çevrede bir kanalda seyreden küçük deniz taşıtları	% 14

Diğer bir hastanede yapılan ankete göre:

Hastane arabaları	% 25
Diğer hastaların gürültüsü	% 17
Tabak gürültüleri	% 4
Aspiratörlerin gürültüsü	% 13
Kapıların açılıp kapanması	% 9
Asansörler	% 5

tarafından rahatsız edici bulunmuşlardır (Aşkun, 1971).

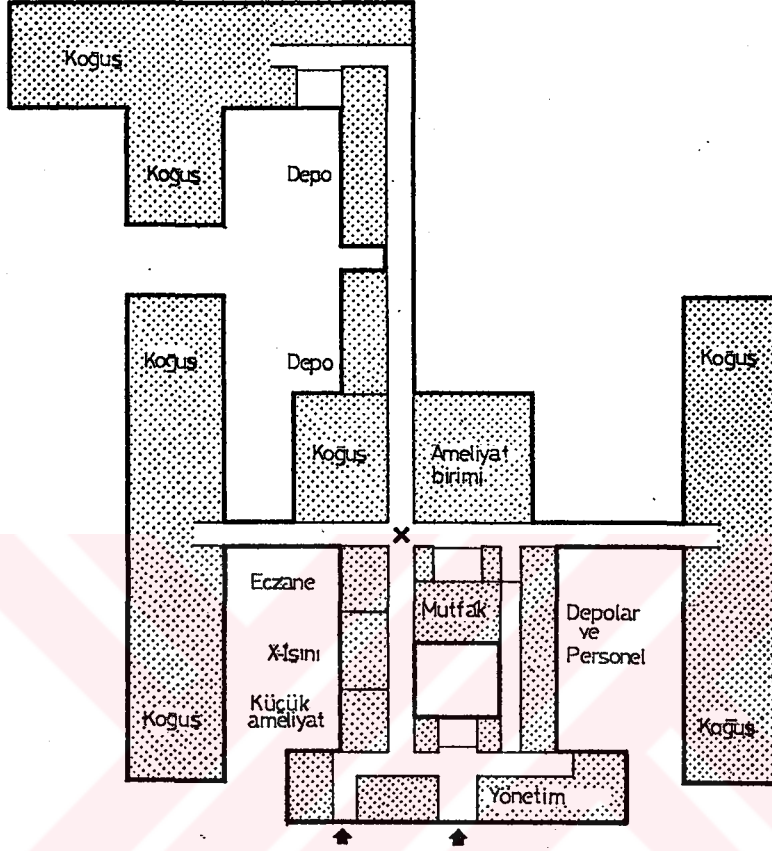
Cumhuriyet Üniversitesinde, yaşlı hastalar üzerinde yapılan bir araştırmada, yaşlıların uyumama nedenlerinden; % 19,8'i ile gürültünün, % 14,8'i ile hemşirelerin çok sık gelmeleri, % 13,6 ile diğer hastaların konuşmalarının geldiği saptanmıştır (Artut, 1994).

6.1.1. İNGİLTERE LARKFIELD HASTANESİ ÖRNEĞİ

İngiltere'de gürültüyle ilgili hastanelerde yapılan ilk araştırmadır (Haziran, 1953). İnceleme Londra'daki Larkfield Hastanesinde, Araştırma ve Yapı İnceleme Merkezi tarafından yapılmıştır. Şekil 6.1'de hastanenin planı görülmektedir (Anon, 1960).

Larkfield koğuş birimi, tıbbi ve hemşirelik bakım yöntemlerini kolaylaştırmak için tasarlanmıştır. Fakat gürültü denetiminde çeşitli sorunları beraberinde getirmektedir. Birimin tasarımı geleneksel açık koğuş ile koridor tipi koğuşlar arasında bir uzlaşmadır.

Koğuşun 1/3'ünde yataklar açık planlı, geriye kalan her bir yatak bölmeleri ayrılmıştır. Fakat direkt merkezi sirkülasyon hattının üzerindedir. Sabit yataklar tek odalar olarak ayrılmışlardır. Birimin içinde koridor yoktur.

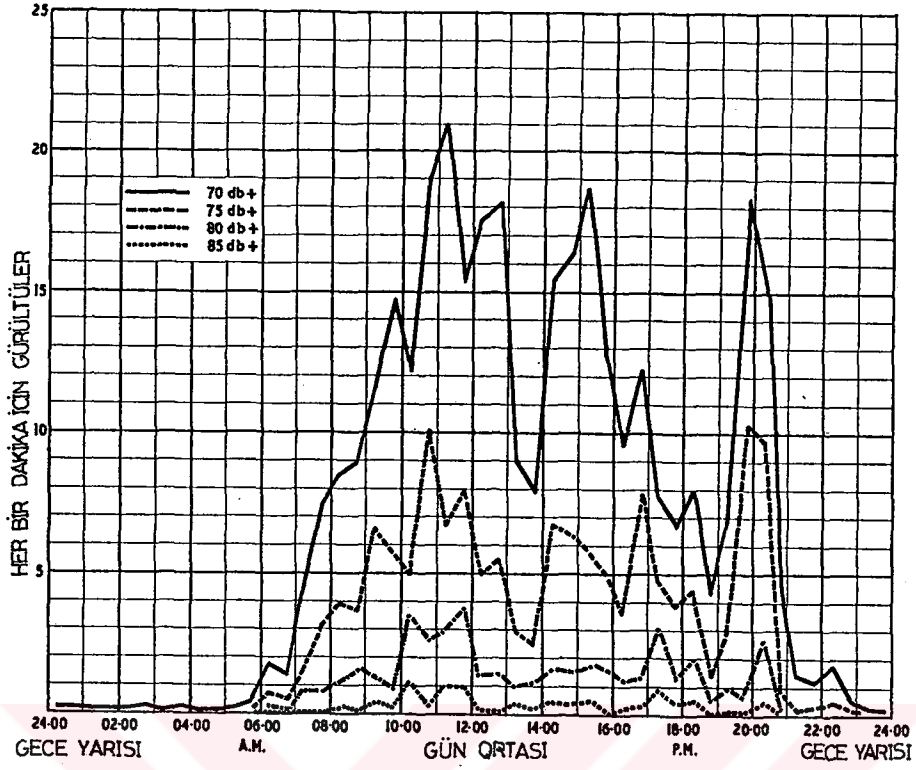


Şekil 6.1. Ses İncelemesi: X pozisyonu hastane koridorunda mikrofona konduğu yeri belirtmektedir.

Hastaların büyük bölümünün koğuştaki aktiviteleri sonucunda bölmeler yeterli ses geçirmezlik sağlamamakta ve koğuşun içinde hastaların kolayca ulaşabilmesi amacıyla dağıtılan tuvaletler gürültü denetimi zorlaştırmaktadır (Şekil 6.2).

İlk ses ölçümü, temel gürültü kaynağını oluşturan koridorlarda yapılmıştır. Bunun için koridor sistemindeki en kalabalık noktaya mikrofona konulmuştur (Şekil 6.1).

Şekil 6.3'de 24 saat içinde yarım saatlik periyotlarla ölçülen ortalama ses düzeyi gösterilmiştir. Şekilden de anlaşıldığı gibi ortalama ses düzeyi 45 dB'dir. Ses düzeyinin sabah 5:45'den 8:30'a kadar gittikçe arttığı ve 65 dB'i geçtiği görülmektedir. Ses, yemek saatine kadar artmaya devam etmiş ve öğleden sonra az bir düşüş göstermiştir. Çay saatlerinde ve akşam yemeğinde 7:30'da belirgin bir artış göstermiş ve daha sonra akşam



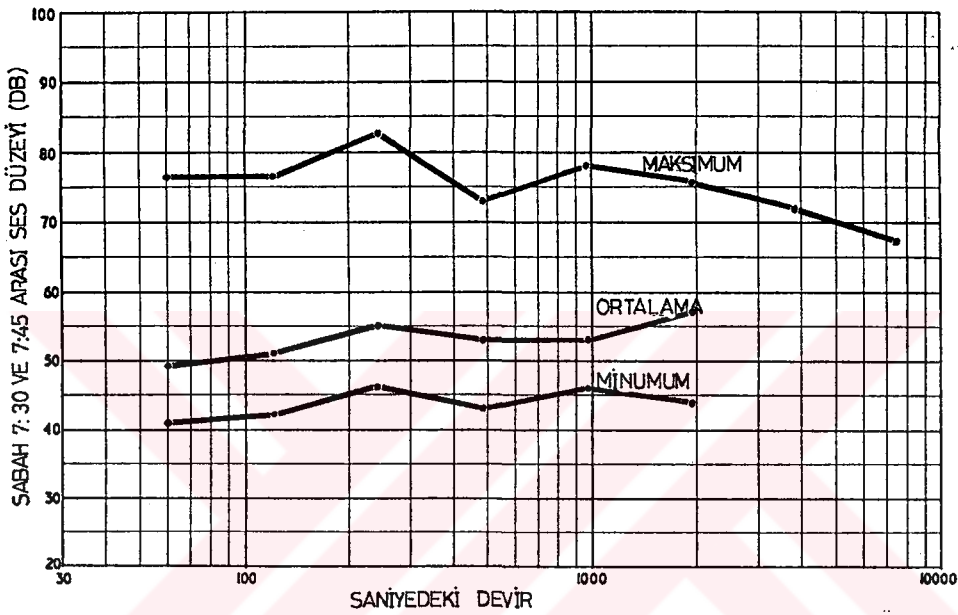
Şekil 6.4. Hastane Koridorunda Kaydedilmiş Ses Düzeyleri



Şekil 6.5. Hastane Koridorunda Ortalama Ses -Gürültü- Düzeyine Bağlı Yüksek Gürültü Düzeyinin İlişkisi

Şekil 6.5’de ise yüksek düzeydeki seslerin tekrar sayısının ortalama ses düzeyiyle ilişkisi görülmektedir. Örneğin, ortalama ses düzeyi 60 dB’ken, 75 dB’den yüksek sesler dakikada üç kez görülmüştür.

Şekil 6.6’da seslerin frekanslarını 15 dakikada bir oluşan periyotlarla ve aynı periyodun ortalama maksimum ve minimum gürültü düzeylerini göstermektedir (saniyede 60-7500 devir).



Şekil 6.6. 15 Dakikada Bir Oluşan Gürültülerin Saniyedeki Devir Frekansı

Ölçme sonuçları koridorda rahatsızlık yaratan gürültü kaynakları olduğunu göstermiştir. Ortalama değerler bütün gün boyunca yüksektir ve özel yüksek gürültü düzeyleri işaretlenmiş, yine gece gürültünün olduğu saptanmıştır. Gürültünün gündüz oluşum nedenleri: Tekerlikli araçlar ve çarpan kapılardır. Sabah 9:00 ile 10:00 arası 300 kapı çarpması tespit edilmiştir. Koridorda yutuculuğu az olan elemanlar yansıyan ses düzeyini arttırmıştır. Gece olan gürültülerin sebebi mekanik seslerdir. İki ana kaynak; hareketli makinalar, su ve buhar borularıdır.

Su Tesisatındaki Gürültüler:

İkinci ses ölçümleri, Bina Araştırma Merkezinin katıldığı araştırmayla özellikle su tesisatı, yani tuvaletler, yıkayıcılar (sifon + musluk + lavabo) üzerinde yoğunlaştırılmıştır. Çünkü bunlar koğuşlara ve hatta yatak bölgelerine yakın durumdadırlar. Aslında bu koğuşlar deneysel olup araştırma tarafından tasarlanmıştır.

Hızlı su akıntısı olan yıkayıcılardan 68-70 dB arasında gürültü olduğu saptanmıştır. Fakat

valfli kapatma sesi 90 ile 100 dB arasındadır. Ölçülen değerlerin sonuçları tablo 6.1’de özetlenmiştir.

Tablo 6.1. Tuvaletlerde Ölçülen Gürültü Düzeyleri: Sonometre 12 fit(*) yüksekliğindeki bir sandalyenin üzerine yerleştirilmiştir.

WC ÇEŞİTLERİ			EN YÜKSEK SES DÜZEYİ (dB)	
TİP	MODEL	SU DEPOSU	ÇALIŞMA DÜZEYİ	SU AKIŞI
Yıkamalı	(a) Corbel tipi	Yüksek Düzey	72	68
Yıkamalı	(b)	Alçak düzey	72	64-66
Yıkamalı	(c)	Alçak düzey	72	64-66
Sifonlu	(d)	Alçak düzey	70	71
	(e)	Alçak düzey	70	65
	(f)	2 galon (**) Alçak düzey (panelin gerisinde)	70	62-63 (birden akış) 64 (son emme)
Sifonlu	(g)	Alçak düzey	68	68
Sifonlu	(h)	Alçak düzey	70	72
Sifonlu	(i)	Alçak düzey	72	68
Yıkamalı	(j)	Akıntı valfi	-	70

İlginç bir not olarak, tuvaletlerdeki özellikle yıkayıcılar, sifonun çekme gürültüsü, sifon çalışırken (hızla su akarken) çıkardığı gürültüden daha fazladır. Su akıntısını yeniden dizayn ederek, gürültü düzeyi daha az bir sistem kurmak mümkündür. Tablodaki değerlendirmelerden, koğuşa bitişik tuvaletlerden dolayı, hasta koğuşlarında kabul edilebilir bir düzeye ulaşmak için iki mekanı ayırıcı duvarda 45 dB’lik bir azalma sağlanması sonucu çıkmaktadır.

(*) FİT: İngiliz uzunluk ölçüsü birimi (30,40 cm)

(**) GALON: İngiltere’de kullanılan yaklaşık 4,5 litre’ye eşit sığa birimi

6.1.2. CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ ARAŞTIRMA VE UYGULAMA HASTANESİ ÖRNEĞİ

Bu araştırma, C.Ü. Araştırma ve Uygulama Hastanesinin 8 yetişkin servisinde yatan hastaların, hastane gürültüsünden nasıl etkilendiklerinin belirlenmesi amacıyla tanımlayıcı olarak planlanmış ve toplam 110 hasta üzerinde uygulanarak, şu sonuçlar elde edilmiştir (Yıldırım, 1991):

Araştırmaya alınan hastaların % 44,5'inin kadın, % 55,5'inin erkek, % 75,5'inin evli olduğu, % 84,5'inin şehirde, % 15,5'inin köyde oturduğu, % 22,7'sini 15-24 yaş, % 20'sini 55 yaş üstü hastaların oluşturduğu, hastaların % 30'unu eğitim görmemiş, % 30'unun ilköğretim mezunu, % 40'inin ortaokul ve üzeri okul mezunu olduğu, % 31,8'inin ailedeki kişi sayısının 4-5, % 15,5'inin ailedeki kişi sayısı ise 8 ve üzeri olduğu, % 59,1'inin ailedeki konumunun anne-baba, % 21,8'inin dede-nine, % 19,1'inin çocuk konumunda olduğu, meslek grupları içerisinde özellik taşıyan bir grup olmadığı belirlenmiştir.

Hastaların iş yerlerindeki olumsuz dağılımında; % 10,9'u gürültüden, % 7,8'i ortamın ıslısından, % 12,5'inin is, duman, toz ve yağdan yakındığı, % 65,6 hastanın ise iş yerinde olumsuz bir koşul olmadığını ifade ettikleri saptanmıştır.

Hastaların % 26,4'ünün dahiliye geri kalan hastaların değişik cerrahi servislerinde yattıkları, % 50,9'unun odalarını paylaştıkları hasta sayısının 7-8 kişi olduğu, % 34,5'inin hastanede kaldıkları sürenin 4-7 gün olduğu, % 43,7'sinin hastaneye ilk kez yattığı, % 13,6'sının ise 4 ve daha çok kez hastaneye yattığı belirlenmiştir.

Hastaneye yattıktan sonra uyku düzenlerinde değişiklik olan % 45,5 hasta, bu etkilenmede gürültünün yanı sıra ağrı, rutinlerin değişmesi, tedavi gibi etkenlerin de olduğunu belirtmişlerdir. Hastaların % 73,6'sı hastanede gürültünün var olduğu ifade ettiği ancak, % 79,1'inin bu gürültüye bir tanım getiremediği belirlenmiştir.

Hastaların % 98,8'ini insan seslerini, % 45,7'sinin mekanik sesler, % 38,3'ünün sürtünme sesini, % 35,8'inin diğer sesleri gürültü nedeni olarak gösterdiği belirlenmiştir. Bu bulgular, konuya ilişkin yapılan diğer araştırmaların bulgularına benzer niteliktedir (Bkz. Bölüm 6.1). Hastaların ifade ettikleri insan sesleri içerisinde; personelin yüksek sesle konuşması, ziyaret saatlerinde ziyaretçilerin neden olduğu gürültü, diğer hastalara ait sesler, öğrenci sesleri, ziyaretler sırasında konuşmalar, refakatçi sesleri öncelikle yer almıştır.

Hastaların gürültüden ne şekilde etkilendikleri ifadesinde sırasıyla; % 71,6'sının sinirlilik, sıkıntı, % 50,6'sının uykusuzluk, % 38,3'ünün baş ağrısı, % 19'unun diğer etkilenme şekillerinden etkilendikleri, % 13,6'sının ise gürültüden etkilenmedikleri belirlenmiştir.

Servislere hastanede gürültü olup olmamasına ilişkin ifadelerde, tüm servislerde hastanede gürültü olduğunu ifade eden hastaların yüzdesinin yüksek olduğu, ancak yalnızca üroloji servisinde yatan hastaların % 44,4 ile gürültüyü en fazla ifade ettikleri belirlenmiştir. Gürültüden belirgin bir yakınma olduğu halde istatistiksel açıdan önemli bulunmamış olmasının nedeni denek sayısının azlığından kaynaklanabileceği düşünülmüştür ($p > 0,05$).

Araştırmaya alınan servislerin tümünde gürültü kaynağı olarak en yüksek düzeyde insan seslerinin, bunu sırasıyla mekanik seslerin ve sürtünme seslerinin izlediği belirlenmiştir.

Araştırma yapılan tüm servislerde gürültü düzeyinin 50 dB(A)'nın altına düşmediği belirlenmiştir. Servislere göre, günün belirli dönemlerinde gürültü düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamış ($p > 0,05$) olmasına karşın günün değişik zamanlarında yapılan ölçümlerde, elde edilen gürültü düzeyi Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen düzeye göre yüksek olduğu belirlenmiştir.

Hastanede gürültü olduğunu ifade eden hastaların % 76,3'ünü şehirde, % 58,8'inin köyde oturduğu ancak yerleşim yerinin bireyin gürültüyü algılamasında etkili olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Hastane gürültüsünden yakınmanın önemli ölçüde ortaokul ve üzeri eğitim grubunda görüldüğü belirlenmiştir ($p < 0,05$). Böylelikle eğitim düzeyi arttıkça hastaların gürültüye olan duyarlılığının arttığı saptanmıştır.

Hastaların, yaşlarına göre hastanede gürültü olup olmadığına ilişkin verdikleri yanıtlarda istatistiksel olarak fark önemli çıkmazken ($p > 0,05$), hastane gürültüsünden en çok etkilenen grubun % 85,7 ile 65 yaş ve üzeri grubu olduğu belirlenmiştir. Daha önce bu konuda yapılan araştırmalarda da yaşlıların gençlere göre gürültüye daha duyarlı olduğu belirtilmiştir.

Ailedeki kişi sayısının az veya çok olması hastanedeki gürültüyü algılamada etkili bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Bu çalışmada, aynı odadaki hasta sayısının fazlalığının, hastanede birkaç kez yatmış olmasının, hastaneye yatış süresinin gürültüyü algılamada etkili olmadığı ancak,

hastanede 0-3 gün yatma ile 16 gün ve üzeri yatmanın gürültüye duyarlılığı arttırdığı bulunmuştur ($p > 0,05$).

Hastanede gürültü olduğunu ifade eden hastaların % 82'si hastaneye geldikten sonra uyku düzeninde gürültüye bağlı değişiklik olduğunu ifade etmiş, Ancak fark istatistiksel açıdan önemli çıkmamıştır ($p > 0,05$). Daha önce yapılan bir çok araştırma sonucunda gürültünün uyku düzenini bozduğu belirtilmiştir.

Hastaların eğitim düzeyleri yükseldikçe gürültüyü doğru tanımlayanların da yüzdelerinin yükseldiği, ancak yapılan değerlendirmede hastaların eğitim durumlarına göre, gürültü tanımlarının dağılımı arasındaki farkın önemli olmadığı saptanmıştır ($p > 0,05$).

Hastaların eğitim durumlarına göre ifade ettikleri gürültü nedenleri içerisinde tüm eğitim gruplarında en çok insan seslerinin gösterildiği saptanmıştır.

Eğitim düzeyleri yükseldikçe gürültüye birden fazla neden gösterildiği, eğitimin gürültüyü algılamada, gürültünün nedenlerini ortaya koymada önemli bir etken olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$).

Şehirde oturan ve eğitim durumları ortaokul ve üzeri olan hastaların gürültüye daha duyarlı oldukları saptanmıştır ($p < 0,05$).

Hastaneye yatışın ilk günlerinde ya da hastanede yatışın süresi uzadıkça duyarlılığın fazla olmasından dolayı neden sayılarında artış olabileceği düşünülürken hastanede kalış süresinin hastane gürültüsüne gösterilen neden sayılarını etkilemediği bulunmuştur ($p > 0,05$).

6.2.ARAŞTIRMAYA ALINAN ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ HASTANESİ (HASTA YATAK KATLARI) ÖRNEĞİ

1975 yılında temelleri atılan hastane kısmen (yatak katları ve kliniklerin bir bölümü) inşaat halindedir. Toplam inşaat alanı 137.000 m² olup yatak kapasitesi (inşaat tamamlandığında) 1300'dür.

Hastaneye ulaşım Bursa – İzmir arasında yer alan E-5 karayoluyla olmaktadır. Karayolu hastaneye yaklaşık 300 m. uzaklıktadır. Karayolundan üniversite kampüsüne bağlanan ve karayoluna paralel giden ikinci bir yolla hastaneye ulaşım sağlanmaktadır (Şekil 6.7).

6.2.1. DIŞ VE İÇ GÜRÜLTÜ DÜZEYİ ÖLÇÜMLERİ

Hastane dışındaki gürültü düzeyi ölçümleri; sabah (8:00–9:00), öğle (12:00–13:00), akşam (19:00–20:00) olmak üzere, olmak üzere hasta yatak katalarının çift koridor sistemi ve L biçimli planlamasından dolayı 4 noktada yapılmıştır (Şekil 6.8).

Hastane içindeki gürültü düzeyi ölçümleri; anket uygulanan servislerden kadın hastalıkları–doğum ve beyin cerrahisi (nöroşirurji) servislerinde gerçekleştirilmiştir. Bu servislerin seçimindeki amaç, gürültünün daha yoğun olduğu ve daha sessiz olması gereken servislerdeki ses basınç düzeylerini ve gürültü nedenlerini saptamak, karşılaştırma yapmaktır. Ölçümler sabah (9:00–10:30), öğle (12:00–13:30), akşam (20:00–21:30) saatlerinde yapılmıştır (Tablo 6.3).

Ölçmelerde TES1350 Marka Sound Level Meter kullanılmıştır.

Tablo 6.2. Yapı Dışı Gürültü Ölçümleri

TARİH	ÖLÇÜM SAATİ	ÖLÇÜM YERİ	GÜRÜLTÜ DÜZEYİ dB(A)		GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI
			Ortalama	Maks.	
27.10.1994	8:00–9:00	1 (giriş)	45–60	62.7	Trafik sesi (belli aralıklarla geçen, kamyon,minibüs) temizlikçinin kullandığı araçtan çıkan sesler, insan sesleri, kuş sesleri.
		2	45–60	65.8	Bodrum kattaki su tesisatından gelen sesler, az da olsa otoyolu uğultusu,korna sesi, araba kapısının çarpması,motor çalıştırma gürültüleri, trafik gürültüsü.
		3	40–60	69.3	İnsan sesleri, trafik gürültüsü, korna sesi, üniversite içi ulaşımı sağlayan traktör arkasına takılı vagonlu aracın çıkardığı gürültü, kuş sesi

Tablo 6.2. (Devamı)

TARİH	ÖLÇÜM SAATİ	ÖLÇÜM YERİ	GÜRÜLTÜ DÜZEYİ dB(A)		GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI
			Ortalama	Maks.	
		4	35-60	60.9	Trafik sesi, çalışan işçinin küreğinden gelen sesler, in- şaattan gelen sesler, trafik gürültüsü, kuş sesleri.
27.10.1994	12:00-13:00	1 (giriş)	45-55	62.7	Trafik gürültüsü, insan ses- leri, araba radyosundan ge- len sesler, kuş sesleri.
		2	45-55	59.0	
		3	43-55	61.5	
		4	40-50	52.4	
28.10.1994	19:00-20:00	1	48-51	53.3	Otoyol gürültüsü, otoyolda akşam saatlerinde ağır vasi- ta trafiği artıyor. Ayrıca has tanenin yola göre yerleş- minden dolayı ses yansıma yapıyor. (2. ölçme yeri için 4 ve 5. katlardan gelen ha- landırma sesi var).
		2	48-55	63.2	
		3	45-50	50.8	
		4	40-45	46.0	
8.11.1994	8:00-9:00	1	48-61	63.0	Trafik sesi, insan sesleri, adım sesleri.
		2	48-60	62.8	
		3	48-62	63.5	
		4	43-60	61.2	

Tablo 6.2. (Devamı)

TARİH	ÖLÇÜM SAATİ	ÖLÇÜM YERİ	GÜRÜLTÜ DÜZEYİ dB(A)		GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI
			Ortalama	Maks.	
8.11.1994	12:00-13:00	1	48-54	60.0	Yemek arabasının gürültüsü, öğrenci konuşmaları, adım sesleri, trafik gürült.
		2	44-51	55.5	Trafik gürültüsü, bodrumdan gelen su sesi.
		3	44-50	60.6	Otoyol gürültüsü zaman zaman sessizlik olduğunda hissediliyor (özellikle ağır vasıta trafiği), trafik gürültüsü (kampüs içi trafiği).
		4	38-41	55.5	İnsan sesleri, trafik gürültü.

Tablo 6.3. Yapı İçi Gürültü Ölçümleri
KADIN HASTALIKLARI VE DOĞUM SERVİSİ

TARİH	ÖLÇÜM SAATİ	ÖLÇÜM YERİ	GÜRÜLTÜ DÜZEYİ dB(A)		GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI
			Ortalama	Maks.	
26.10.1994	9:00–10:30	Hasta odası 1	41–48	54.6	İnsan sesleri, su sesi, üst kattan gelen adım sesi.
		2	43–48	51.7	Dışardan trafik sesi (pencere açık), içerideki insan sesleri, temizlik yapılırken ortaya çıkan gürültüler, sifon sesleri(68dB(A)).
		3	49–58	59.0	Televizyon sesi, hastanın konuşması, su sesi, trafik gürültüsü (pencere açık).
		Danışma Bankosunun Önü 4	48–54	59.9	Ziyaretçilerin, öğrencilerin konuşmaları, su sesi, müstahdemlerin metal dolapları kapatışları.
		Koridorun Sonu 5	48–54	55.5	Öğrenci konuşmaları, adım sesi, kapı çarpmaları (74 dB(A)).
		Hasta Odası 6	36–40	45.3	İnşaattan gelen gürültüler, trafik sesi (pencere kapalı).
		7	35–37	45.8	Telefon sesi, hemşirelerin konuşmaları, hasta refakatçilerinin fısıltılı konuşmaları

Tablo 6.3 (Devamı)

TARİH	ÖLÇÜM SAATİ	ÖLÇÜM YERİ	GÜRÜLTÜ DÜZEYİ dB(A)		GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI
			Ortalama	Maks.	
8.11.1994	9:00-10:30	Hasta Odası 8	37-45	50.3	Su sesi, doktorların konuşmaları, müstahdemlerin konuşmaları, temizlik araçlarının sesleri, adım sesleri (lastik ayakkabılardaki özel sesler) (kapı açık).
		Danışma Bankosu Önü 9	42-49	54.9	Hemşirelerin konuşmaları, adım sesleri, bulaşikhane- den gelen sesler. Kapı açılınca ses gıcırdamalarla 65.7 dB (A)' ya yükseldi.
		Koridor Başı 10	47-54	59.3	Hemşirelerin konuşmaları, öğrencilerin gülüşmeleri, temizlik arabasından gelen gıcırtılı sesler.
26.10.1994	12:00-13:30	Hasta Odası 1	40-48	53.1	Adım sesleri, insan sesleri, su damlaması, su tesisatı sesi, koridordan gelen ısıklık sesi.
		2	41-49	53.8	İnsan sesleri, refakatçinin terliğini yere sürüyerek gel- mesi.
		3	43-51	54.8	Trafik gürültüsü, dışardan gelen insan sesleri, koridor- dan gelen insan sesleri (ka- pı, pencere açık).

Tablo 6.3. (Devamı)

TARİH	ÖLÇÜM SAATİ	ÖLÇÜM YERİ	GÜRÜLTÜ DÜZEYİ _{dB(A)}		GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI
			Ortalama	Maks.	
		Danışma Bankosu Önü 4	48-59	67.9	İnsan sesleri, ziyaretçilerin adım sesleri, çatal, kaşık, tabak sesleri (hepsi metalden yapılmış), dolap kapatılırken oluşan sesler, yemek arabasından gelen mekanik sesler.
		Koridor Sonu 5	48-54	62.4	Çeşme açıldığında tesisattan gelen gürültüler, trafik gürültüsü, yemek dağıtılırken çıkan gürültüler.
		Hasta Odası 6	36-48	49.4	Su tesisatı sesi, trafik sesi, (pencere kapalı) .
		7	36-43	50.0	Yemek yerken tabak, çatal sesleri, koridordan gelen insan sesleri, tesisat uğultuları, telefon sesi (kapı kapalı).
8.11.1994	12:00-13:30	Hasta Odası 1	37-46	55.0	Hasta konuşmaları, adım sesi (yere sürtünme şeklinde, dolap kapama sesleri, trafik sesi.
		Danışma Bankosunun Önü 2	45-57	57.0	Yemek tabaklarının, yemek arabalarına yerleştirilmesi sırasındaki sesler, öğrencilerin lastik ayakkabılarından çıkan sesler, insan sesleri, kapı gıcirtıları.

Tablo 6.3 (Devamı)

TARİH	ÖLÇÜM SAATİ	ÖLÇÜM YERİ	GÜRÜLTÜ DÜZEYİ dB(A)		GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI
			Ortalama	Maks.	
		Koridor Başı 10	43-52	56.8	Hemşire konuşmaları, telefon sesi, trafik gürültüsü (koridorun sonundaki pencere açık), su damlamaları, yemek tabaklarının boşaltılması sırasındaki gürültüler, kapı gıcirtıları.
28.10.1994	20:00-21:30	Hasta Odası 1	40-45	46.3	İnsan konuşmaları, koridor dışındaki flüorasan lambasından gelen sesler (lambanın tam altında ses düzeyi 55 dB(A) ölçüldü).
		3	36-39	39.9	Otoyoldan gelen ses, su sesi
		Danışma Bankosu Önü 4	45-50	51.7	Hastanın serum askısını taşıyan aracın tekerleklerindeki gıcirdama sesi (55-60dB(A)'ya kadar çıkıyor), koridor dışındaki flüorasan lambadan gelen sesler, hastaların ve personelin fısıltıyla konuşmaları.
		Koridor Sonu 5	45-50	52.8	İnsan sesleri, flüorasan lamba sesleri.
		Hasta Odası 8	34-37	37.9	Genelde sessiz, koridordan gelen insan sesleri çok az.

Tablo 6.3. (Devamı)
NÖROŞİRURJİ SERVİSİ

TARİH	ÖLÇÜM SAATİ	ÖLÇÜM YERİ	GÜRÜLTÜ DÜZEYLERİ ^{dB(A)}		GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI
			Ortalama	Maks.	
27.10.1994	9:00-10:30	Hasta Odası 1	35-40	43.9	Otoyol gürültüsü, hastane dışı araç trafiği (pencere-kapalı), sifon sesi.
		2	35-40	47.9	Trafik gürültüsü, koridordan gelen insan sesleri (kapı açık).
		Danışma Bankosu Önü 4	40-45	55.2	İnsan sesleri, temizlik ve yiyecek arabalarından çıkan mekanik sesler (telefon çalıştığında ses 68.8 dB(A)'ya yükseldi).
		Koridorun Sonu 5	40-45	54.3	Su sesi, doktor-hasta konuşması, temizlik yaparken oluşan sesler.
		Hasta Odası 7 8	37-42	44.8	İnsan sesleri, TV sesi, su sesi (kapı açık), belirli aralıklarla geçen otobüs gürültüleri.
28.10.1994	20:00-21:30	Hasta Odası 1	35-38	38.5	Otoyol gürültüsü, insan fısıltıları (kapı açık).
		2	37-41	42.3	
		Danışma Bankosu Önü 4	36-41	43.5	Fısıltılı konuşmalar, TV sesi, otoyoldan gelen uğultular.
		Koridorun Sonu 5	38-42	44.1	
		Hasta Odası 7	38-42	43.2	Hemşirelerin konuşmaları, akan su sesi ve tesisattan gelen sesler.
8	33-35	36.0	Su sesi.		

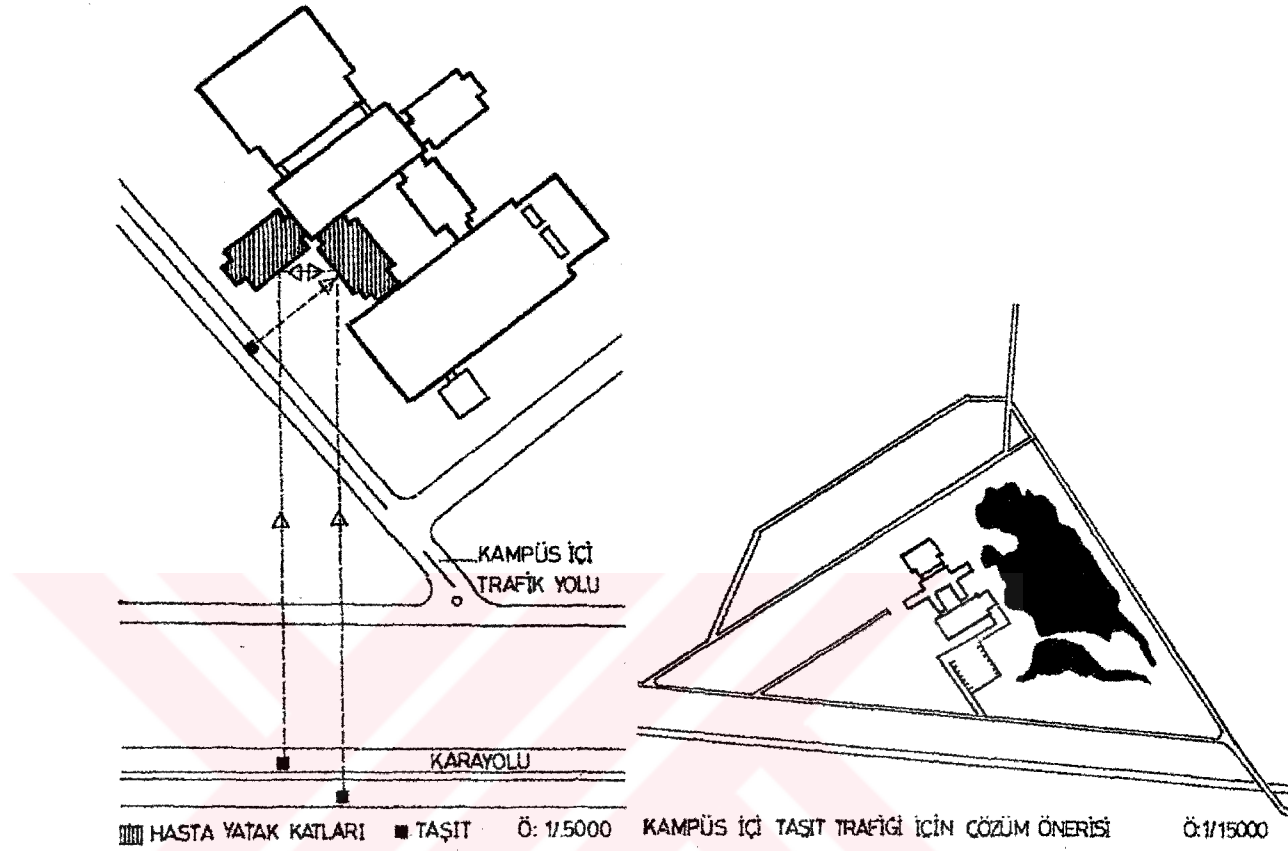
Ölçmelerde, sık aralıklarla anlık gürültü düzeyleri ölçülmüş ve sınır düzeyler saptanmıştır. Bununla birlikte gürültü denetimi açısından gerekli yapısal önlemlerin alınmasında, L_{eq} ölçmelerine dayanan sonuçların kullanılmasının gerektiği de göz önünde tutulmalıdır.

6.2.2. DEĞERLENDİRME VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

1- Hastane, Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nin 12. maddesinde karayolu trafiğine göre düzenlenmiş olan şehir dışı konut alanında yer almaktadır. Kentsel tasarımda, akustik planlama açısından hastanenin kent dışında yer alması olumludur. Fakat bu planlamada kent kullanımının gelecekteki gelişmeleri de göz önünde tutulmalıdır. Çünkü hastane ile şehir –konut alanları– arasında az da olsa sanayi yapılarının, küçük sanayi sitelerinin geliştiği görülmüştür. Bunlar şimdilik hastaneden yeterli uzaklıkta yer almaktadırlar. Ayrıca hastaneye 300 m.'deki karayolu trafiği, özellikle ağır vasıtalar, yola bakan üst yatak katları açısından geceleri gürültü kaynağını oluşturmaktadırlar. Bunda hastanenin yola göre yerleşiminin de önemli rolü vardır.

Çözüm: Planlamada sessiz olması gereken hastanenin sanayi alanlarından ve trafik gürültüsünden yalıtılması önem taşır. Bu nedenle sanayinin, hastanenin yakın uzaklığına kadar gelişmesi alınacak planlama kararlarıyla önlenmeli, hastane ile sanayi arasına, sanayi türüne uygun bir koruyucu bölge bırakılmalıdır. Ayrıca hastane ile sanayi arasında yeşil alan olarak ağaç grupları oluşturulmalıdır (Bkz. Bölüm 4.2.1). Bunun yanında yola bakan üst yatak katlarında geceleri karayolu trafiğinden dolayı oluşan gürültünün denetlenmesi için çift cam yapılması yoluna gidilmelidir. Karayolu–hastane arasında yine bitki örtüsünden yararlanılabilir. Kentsel tasarımda hastanenin yola göre yerleşimi önemlidir. Burada hasta yatak katlarının yola açık L biçiminde yerleştirilmesi, yapı yüzünden olan yansımalar sonucunda gürültü düzeyinin artmasına neden olmaktadır (Şekil 6.9). Bu özellikle üst katlar açısından önem kazanmaktadır.

2- Hastane, kampüs içinde yola en yakın konumlandırılmış yapıdır. Hastaneye ulaşımın sağlanmasında, taşıt trafik yolunun hasta yatak katlarının çok yakınına kadar gelmesi gürültü denetimi açısından olumsuzdur. Ayrıca hastane taşıt trafiğinin denetim altında olmaması, her türlü taşıt aracının geçişine izin verilmesi (beton kamyonları, kamyonlar v.b.), araçların rastgele korna çalması dış gürültü düzeyini arttırmaktadır. Bunun yanında, hastanenin otoparkının yeterli olmaması veya insanların hasta yatak katlarının girişine yakın park etmek istemeleri (park yasağı olmasına rağmen), taşıtlardan çeşitli



Şekil 6.9. Hastanenin Yola Göre Konumu

şekillerde oluşan gürültülerin artmasına neden olmaktadır (hastalarla yapılan anket çalışmasında, hastaların büyük bir çoğunluğu iç gürültülerden dolayı fon gürültüsünün yüksek olması sebebiyle dış gürültülerden rahatsız olduklarını belirtmemişlerdir). Bu arada B Blok, hasta yatak katlarının arka tarafında yeni bir otopark yerleşim alanı oluşturulmaktadır (Şekil 6.10).

Yapı dışında ölçülen gürültü düzeylerinin ortalaması 60-65 dB'dir. Bu değer ANS'na göre "kabul edilebilir" düzeydedir (Bkz. Bölüm 3.2).

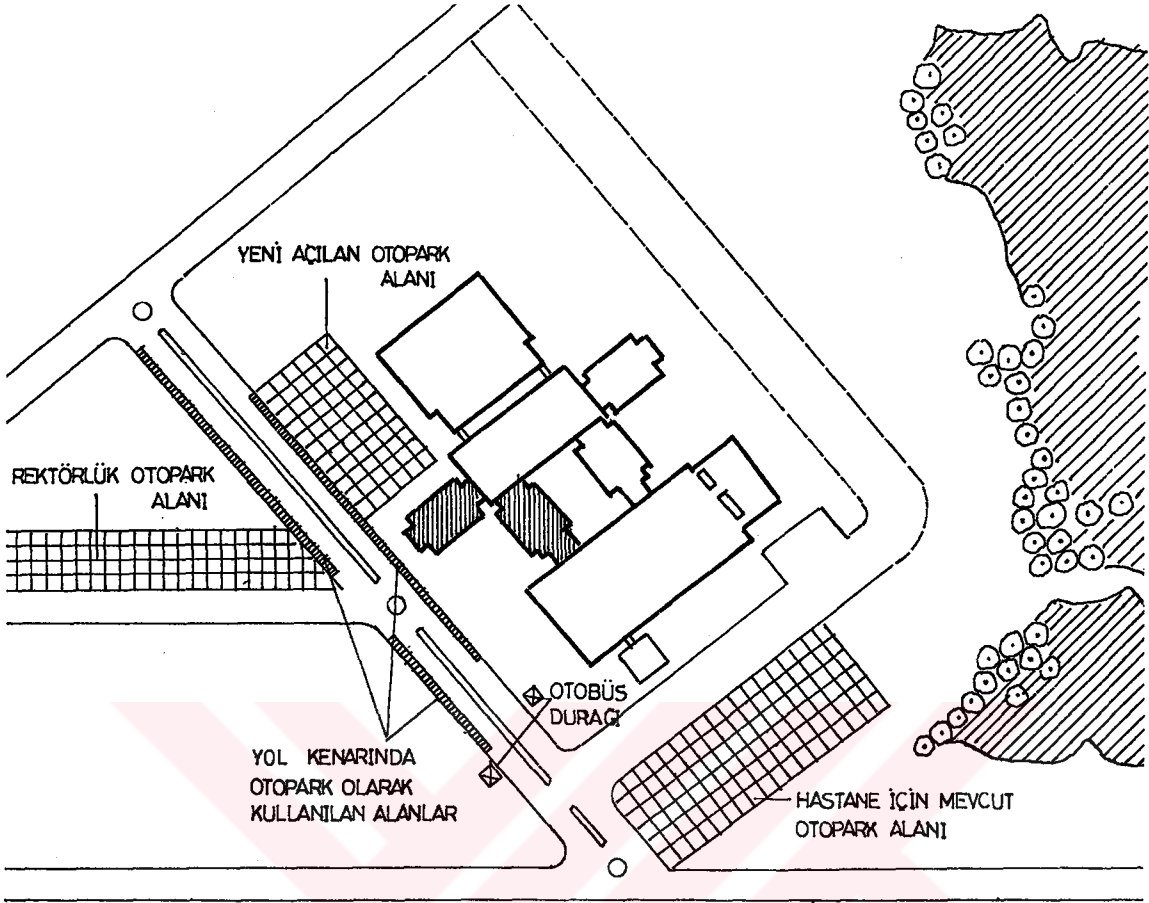
Gürültü Kontrol Yönetmeliği'ne göre U.Ü. Tıp Fakültesi Hastanesi şehir dışı konut alanında yer almaktadır. Buna göre;

- Gündüz (6:00-19:00) 35 dB(A)
- Akşam (19:00-22:00) 30 dB(A) değerleri aşılmamalıdır.

Yapı dışında ölçülen değerler;

- Gündüz 42-57 dB(A)
- Akşam 45-50 dB(A)'dır.

Yukarıda da görüldüğü gibi, hastane dışında ölçülen değerler yönetmelikte belirtilen değerlerden yüksektir.



Şekil 6.10. Hasta Yatak Katları ve Otopark Yerleşimi

Çözüm: Burada hastane yakınından geçen kampüs içi trafik yolu ve yasak olmasına rağmen uygunsuz olarak kullanılan yol kenarı alanları ve yeni açılan otopark yerleşim alanı özel bir sorun oluşturmaktadır. En kesin çözüm, hastanenin yakınından geçen kampüs içi araç trafiği yolunu iptal etmektir. Böyle bir yolun başta planlanması, gürültü denetimi açısından özellikle bir hastane yapısı için yanlıştır. Bu yol araç trafiğine kapatılarak Şekil 6.9'da görülen yol yaklaşımları uygulanabilir. Bunun yanında acil servis girişi ve otopark için varolan otopark alanı ve yakın çevresindeki boş alanlar kullanılabilir. Ayrıca yeni açılan otopark yerleşimi, konumu yani hasta yatak katlarının bu alana bakması nedeniyle yanlıştır.

2. çözüm olarak; eğer bu açılan yol iptal edilemiyorsa çeşitli önlemler alınarak denetlenmesi yoluna gidilebilir. Bu yolda ölçülen araç trafiği gürültüleri şöyle sıralanabilir:

- Normal otomobil trafiği: 45 – 50 dB(A)
- Minibüs trafiği: 50 – 55 dB(A)
- Otobüs trafiği: 55 – 60 dB(A)
- Kamyon trafiği: 60 – 70 dB(A)

Bunlar belli aralıklarla tek tek veya birbirleri ile çeşitli varyasyonlar şeklinde olmaktadır.

Öncelikle ana trafik akımının (belediye otobüsleri, minibüsler) ve transit geçen trafiğin hastaneden uzak tutulması, özellikle gürültü düzeyi yüksek kamyonların hastane yerleşimlerinin içine girmesinin yasaklanması, gerekli yerlere sürücüsü uyuran ve dış yollara gönderen trafik işaretlerinin konması düşünülebilir. Özellikle bu yerleşimde sıkça kullanılan döner kavşaklardan kaçınmak doğru bir yaklaşım olur. Ayrıca tüm bu alınan önlemlere uyulup uyulmadığını saptamak ve uymayanlara gerekli cezaların yazılacağı bir kontrol sisteminin kurulması da kurallara uyumu kolaylaştıran önemli bir etkidir.

3- Pencere tek camlı (4 mm.) alüminyum çerçeveli olarak oluşturulmuştur. Pencere, toplam yüzey alanının yaklaşık % 70'ini kaplamaktadır. Pencere alanı, cam büyüklüklerine erişebilme ve cam kırıldığında değiştirebilmek amacıyla yatayda parçalara bölünmüştür. Pencere kenar yalıtımlarında lastik conta kullanılmıştır. Bu, çarpmalarda oluşabilecek gürültünün azaltılması bakımından olumludur. Dış duvarlarda iki yanı sıvalı delikli tuğla kullanılmıştır (toplam kalınlık 20 cm.dir). Üst katlarda geceleri karayolu gürültüsü, Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nde akşam için belirtilen 30 dB(A) düzeyini aşmaktadır. Karayoluna bakan hasta odalarında akşam (20:00-21:30) ölçülen gürültü düzeyi 35-41 dB(A)'dır.

Çözüm: Pencere alanının duvar alanından fazla olması ve ayrıca geceleri karayolunda ağır vasıta trafiğinin artması, pencerelerde gürültünün denetlenmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Burada çözüm olarak çift cam yapılmalıdır. Ayrıca pencerelerde ısı yalıtımı açısından da çift cam yapılması yoluna gidilmelidir.

4- Hastane içi gürültü denetimi açısından iç duvarlarda önlem alınmamıştır. Hasta odaları arasındaki bölme duvarlar ve koridor duvarları 13.5 cm. kalınlığında, iki yanı sıvalı tuğla duvardır.

Çözüm: Duvar kalınlıkları, özellikle koridor duvarları, banyosuz hasta odalarında arttırılmalıdır. Burada gürültünün frekanslara göre analizi ve düzeyi belirlenmelidir. Banyolu odalarda, koridorla hasta odası arasında yalnızca kapı bulunduğu için dolay, gürültü denetiminde kapının ses geçirmezliği önem taşır. Çünkü burada banyo hasta odası önünde ikinci bir hacim oluşturur. Ayrıca gürültülü hasta odalarını ayıran bölme duvarlarında gerekli önlemler alınmalıdır (çift cidar v.b.) (Bkz. Bölüm 5.3.1).

5- Hasta odası kapılarında yapılan incelemede kapı boyutlarının 125/225 cm. olduğu,

kasanın hijyenik açıdan saçtan, kanatların ise iki taraflı prese kontrplaktan oluştuğu saptanmıştır. Gürültü denetimi bakımından kapıda önlem alınmadığı gibi bazı yanlış uygulamalar da yapılmıştır. Bunlar :

A- Kapı kanadı altında kanatla döşeme arasındaki kısım açık bırakılmıştır. Bu kapının, dolayısıyla koridor duvarının ses geçirmezliğinin azalması anlamına gelir.

B- Kapı kanatlarında buzlu cam kullanılması da kapının ses geçirmezliğini azaltan olumsuz bir faktördür.

C- Kapının kullanımı sırasında gürültüsüz kapatılması için özel bir çaba harcanması gerekmektedir. Bu da hareketli hastane ortamında çoğu kez mümkün olmamaktadır. Kapı kolundan ve menteşelerinden çoğu kapıların kullanımında rahatsız edici sesler -gıcırtilar- gelmektedir.

Beyin cerrahisi servisinde hasta odalarında iki ayrı çift kapı bulunmaktadır. Bu gürültü denetimi açısından olumludur. Fakat kapıların diğer özellikleri, yukarıda belirtilenlerle aynıdır.

Çözüm:

A- Kapı altındaki boşluklar kapatılmalı ve uygun eşik sistemleri kullanılmalıdır (Bkz. Bölüm 5.3.2.3).

B- Kontrplak kapı kanatlarında ayrıca cam kullanılmamalı, mümkün olduğunca homojen ve kg/m² ağırlığını olabildiğince arttıran ve sesin geçişini azaltan malzemeler kullanılmalıdır (Bkz. Bölüm 5.3.2.2).

C- Kapı çarpmalarında gürültü düzeyini azaltmak için kenar yalıtımları (lastik tampon v.b.) gerektiği gibi yapılmalıdır (Bkz. Bölüm 5.3.2.3).

D- Kapı kolundan ve menteşelerden kullanım sırasında gürültü oluşmaması için belirli aralıklarla bakımları yapılmalıdır.

İleriki uygulamalar için Bölüm 5.3.2. Kapılar konusuna bakınız.

6- Hasta yatak katları kirişli betonarme döşemeyle inşa edilmiştir. Tüm katlardaki koridorlarda döşeme kaplaması olarak linolyum türü malzeme kullanılmıştır. Döşeme üst düzeyinde bu tür yumuşak, esnek bir gereç kullanılması, darbe sesine karşı yalıtım sağlaması açısından uygundur. Fakat araştırma sırasında, ziyaretçilerin giydiği sert topuklu ayakkabıların ve doktor, hemşirelerin giydiği bazı lastik sabo terliklerin rahatsız edici sesler çıkardığı saptanmıştır. Anket sonuçları da bu görüşü desteklemektedir. Döşemeden duvarlara geçişler, yarıçapı yaklaşık 7-8 cm. olan iç bükey oluklar olarak, aynı malzemenin yukarı çekilmesiyle oluşturulmuştur. Bu hijyenik açıdan olumludur.

Hasta odalarında genelde (beyin cerrahisinde linolyum, özel serviste halı) karo mozaik

döşeme kaplaması kullanılmıştır. Bu sert bir malzeme olduğu için darbe sesinin etkisini (adım sesi, çeşitli tekerlekli araçların döşemeyle olan sürtünmelerinden oluşan gürültü) arttırmaktadır. Farklı döşeme malzemelerinin birleştiği kapı altlarında metal şerit bulunmaktadır. Şeritin özelliği, döşemenin üzerinde eğimli bir çıkıntıya sahip olmasıdır. Burada amacın hastaların yatakla taşınması sırasında eşikten geçişleri kolaylaştırmak, hastaya zarar verebilecek sarsıntıları önlemek olduğu düşünülebilir. Eşiğin kapının gürültü denetimi açısından hiçbir bağlantısı yoktur.

Çözüm:

A- Bakım personelinin mümkün olduğunca yumuşak tabanlı ayakkabı giymesi sağlanmalıdır.

B- İleriki uygulamalarda inşa edilecek yatak katlarında hasta odalarında da linolyum türü malzeme kullanılmalıdır.

C- İki ayrı döşemenin birleştiği kapı altlarında kullanılan metal eşikten yararlanılarak kapı altı boşluğunun kapatılması yoluna gidilebilir. Örneğin kapı kanadının altına lastik bir conta yerleştirilerek ses sızdırmaz şekilde metal şeride değmesi sağlanabilir (Bkz. Bölüm 5.3.2.3). Ayrıca iki ayrı döşemenin birleştiği bazı odalarda çelik şerit kullanılmaması hijyenik açıdan olumsuzdur. Çünkü iki ayrı malzemenin birleştiği noktada oluşan aralıklar bakteri oluşumuna ve pisliklerin birikmesine olanak verir.

7- Hasta yatak katlarının koridorlarında beyin cerrahisi, özel servis, çocuk servisi dışında çoğunlukla asma tavan kullanılmamıştır. Bu, gürültü düzeyinin yansımalarla artmasına, tek boyutlu ortam özelliği gösteren koridorlarda gürültünün azalmadan hastalara ulaşmasına ve rahatsızlıklara neden olmaktadır. Anket sonuçları hastaların koridorda oluşan gürültülerden, özellikle insan seslerinden etkilendiklerini göstermektedir (Bkz. Ek 2). Burada kaynak yeğninliğin yüksek olmasının yanında (sağlık personelinin, ziyaretçilerin konuşmaları, seslenişleri), koridorda yeterli yutuculukta yüzeylerin olmayışı, sesin yeğninliğini arttırmaktadır. Ayrıca bunun sonucunda koridordaki özel konuşmalar, örneğin koridorun ortasındaki danışmada olan konuşmalar rahatlıkla duyulabilmektedir. Böyle olunca ortamın samimiliği de ortadan kalkmaktadır.

Çözüm: Hacimdeki gürültü denetimi (hacimler arası yatay geçiş, katlar arası düşey geçiş) ve hacimdeki gürültü düzeyleri açısından tüm koridorlarda esnek asma tavan uygulamasına gidilmelidir (Bkz. Bölüm 5.4.2). Burada gürültünün frekanslara göre analizi yapılarak yeterli yutuculuktaki levhalarla asma tavan düzenlenmelidir.

8- Hasta yatak katlarının çift koridor sistemine göre planlaması, iki ayrı koridoru birbirine bağlayan geniş boşlukları öngördüğünden, örneğin hemşire istasyonuyla

bulaşıkhaneye arasında ve koridorun sonunda 150x300 cm.'lik boşlukların olması, ayrı koridorlarda oluşan gürültülerin farklı serviste yatan hastaları etkilemesi sonucunu doğurmaktadır.

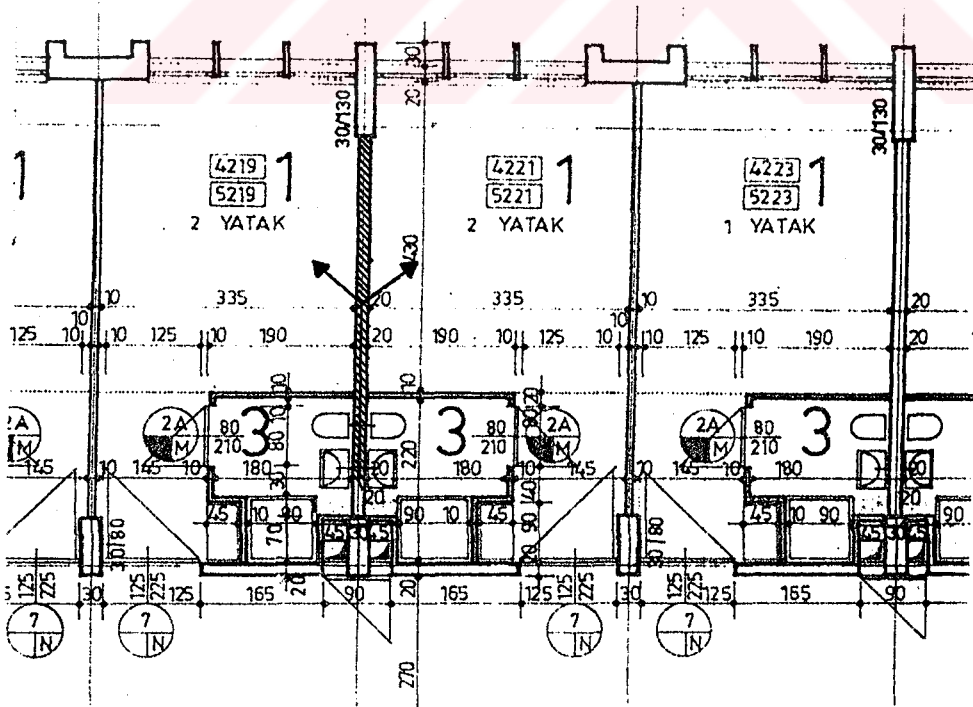
Çözüm: Boşluklar her iki koridor tarafından duvar veya cam elemanlarla kapatılıp, koridorların fiziki olarak birbirine bağlanması önlenmelidir. Gerektiğinde ortak mekanların kullanımını için kapılar yapılabilir. Böylece ayrı koridorların havasında oluşan gürültülerin hastaları etkilemesi önlenmiş olur.

9- Hasta yatak katlarındaki tek kişilik odaların tuvaletlerinde sifonun çekilmesi veya vananın açılması sırasında rahatsız edici gürültüler oluşmaktadır. Farklı iki tipteki tuvaletlerin gürültü düzeyleri:

- Vanalı sifonlar 67-72 dB(A)
- Çekmeli sifonlar 60-67 dB(A)'dır.

Vanalı sifonlarda gürültü düzeyi ikinci katta yani, zemine yakın katlarda ortalama 5 dB daha fazladır. Doğrudan katlar arasında giden borudan sifon çekildiğinde (basıncılı su akışı sağlandığında) gürültü diğer katları ve yan hacimleri etkilemektedir.

Hasta yatak katındaki tesisat planlama çözümünde yapı akustiği açısından olumsuzdur (Şekil 6.11).



Şekil 6.11. Hasta Yatak Katlarında Tuvalet ve Banyonun Planlaması

Anket sonuçlarında tesisattan gelen gürültülerin olduğunu kanıtlamaktadır. Hasta yatak katları genelinde "diğer gürültü nedenleri" içinde adım sesinden sonra (% 68.4) tuvaletteki tesisat ve su sesleri (% 50) gelmektedir (Bkz. Ek 2).

Çözüm: Gürültünün ana kaynağı; hasta yatak bloğunun çok katlı olması (7 kat) dolayısıyla yüksek basınçta verilen su akımı ve bu akımın boruda oluşturduğu titreşimlerdir. Zemine yakın katlarda, özellikle ikinci katta, boruda olan titreşimler duvara geçerek yüksek düzeyde darbe sesini oluşturmaktadır. Bunu önlemek için öncelikle su basıncı düzeyi en üst kata ulaşabilecek şekilde, optimum düzeye getirilmeli veya ileriki uygulamalarda, su basıncına göre yeterli genişlikte boru çapı tasarlanmalıdır. Ayrıca su tesisatı duvardan veya katlar arasındaki döşemeden geçerken uygun şekilde yalıtılmalıdır (Bkz. 5.6.4.3).

Hastanenin su tesisatının, bacalar içinde ve gerektiğinde hastayı rahatsız etmeden koridordan açılan bir kapakla tasarlanması olumludur.

10- Anket çalışmasında hastalar, en önemli gürültü kaynağı olarak insan seslerini göstermişlerdir. Ölçme sonuçlarında bunu desteklemektedir:

Kadın hastahkları ve doğum servisinde ölçülen ortalama gürültü düzeyleri;

	GÜNDÜZ dB(A)	AKŞAM dB(A)
Hasta Odası :	40 – 47	37 – 40
Koridor :	45 – 55	45 – 50

Beyin cerrahisi (Nöroşirurji) servisinde ölçülen ortalama gürültü düzeyleri;

	GÜNDÜZ dB(A)	AKŞAM dB(A)
Hasta Odası :	36 – 40	36 – 39
Koridor :	40 – 45	37 – 42

Yukarıda da görüldüğü gibi her iki serviste de gürültü düzeyi, Gürültü Kontrol Yönetmeliği'ne göre hastanelerde kabul edilen 35 dB(A) sınır değerini aşmaktadır. Bu gürültü düzeylerinin ölçümü sırasında insan seslerinin olduğuda belirlenmiştir. Nitekim her iki serviste de hastalar, insan seslerini gürültü kaynağı olarak belirtmişlerdir. Gürültü düzeyinin beyin cerrahisi servisinde daha düşük çıkmasının sebebi; gerek yapısal önlemler açısından (asma tavan v.b.), gerekse hizmet açısından (ziyaretçi saatlerinin

belirlenmesi gibi) bazı önlemlerin etkili olduğu düşünülebilir, ama bu yeterli değildir. Çünkü bu servisteki hastalar, genellikle ameliyat geçirdiklerinden veya önemli bir ameliyata hazırlandıklarında dolayı en küçük fısıltılı konuşmalara bile duyarlı olmaktadır. Bu sebeplerle tüm servislerde gerekli önlemler alınarak gürültü düzeyi en aza indirilmeye çalışılmalıdır.

Çözüm: Hastane personelinin hizmet içi eğitiminde gürültü düzeyinin azaltılması konusu işlenmelidir. Normal sanılan seslerin, bazen hastalar için oldukça fazla olduğu unutulmamalıdır. Buna göre telefon konuşmalarını (Beyin cerrahisinde, koridordaki danışmada çalan telefon sesi 68.8 dB(A) ölçülmüştür), kendi aralarında gereksiz konuşmaları, özellikle geceleri yapmamaları, seslerine otodenetim koymaları, gürültüye bağı gelişebilecek rahatsızlıkları önleme açısından yararlı olabilir.

Servislere giriş – çıkışların sınırlı olması, ziyaret saatlerinde denetimle ziyaretçi alınması ve vizitlerin mümkün olduğunca az sayıda kişiyle yapılması, gürültülü tartışmalardan kaçınılması gerekmektedir. Refakatçılar, sağlık personelinin işini kolaylaştırmak amacıyla değil, hastanın yanında kalması gerçekten gerekiyorsa, hastanın yanında kalmalıdır.

Ayrıca hizmet donatıları açısından gürültü kaynaklarının aza indirilmesinde, serviste olabildiğince sessiz araç kullanılması, bozuk araçların onarılması, çelik yemek tepsilerinin dikkatli kullanılması, hareketli araçların tekerleklerinin lastik kaplamalı olması gibi önlemler alınabilir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, hastanelerde olması gereken akustik konfor koşulları; yapı dış-ıç gürültü düzeyleri, kent ve yapı planlaması bakımından belirlenmiş ve bu koşulların sağlanması için gereken yapısal önlemler açıklanmıştır. Daha sonra, hastanelerde gürültü ile ilgili yapılmış araştırmalardan örnekler verilerek, seçilen hastanedeki, hasta yatak katlarında akustik konfor koşulları, anket ölçme ve inceleme yapılarak değerlendirilmiş ve çözüm önerileri getirilmiştir.

Bu çalışmada ortaya çıkan sonuçlar şunlardır:

1- Hastanelerde gürültü denetimi çalışmaları, yapı dış gürültülerin denetlenmesi bakımından, kentsel tasarım aşamasında başlatılmalıdır. Akustik yönden planlamayla, gürültü kaynağı ile hastane arasında tampon bölgeler oluşturulmalıdır.

2- Gürültünün açık havada yayılmasında değişik dış etkenler söz konusudur. Bu etkenlerin iyi değerlendirilmesi, doğal ve yapay engellerden yaralanılması, gerek hastanelerde dış gürültü denetimi yönünden, gerekse kent akustiği yönünden önem taşır.

3- Hastanelerde genellikle yapı kabuğunun belirli oranlarda cam+dolu yüzeylelerden oluşması yaygındır. Dolu alanların tek başına yeterli ses geçirmezlik sağlaması durumunda, cam yüzeyle bu değerleri azaltan nitelik taşıdığı için, özellikle cam yüzeylede, daha yüksek düzeyde ses geçirmezlik sağlanmasına çalışmak doğru bir yaklaşım olur.

4- Hastaneler, çok çeşitli fonksiyonları içeren yapılardır. Bu sebeple, mimari projeyle ilgili bir takım konum ve planlama özellikleri de gürültü denetimi yönünden incelenmelidir.

5- Hastane yapılarının planlamasında, gürültü denetimi çalışmaları, mimari avan proje aşamasında ve teknik donanım ile yapı taşıyıcı sistemi konusundaki kararlar kesinleşmeden başlatılmalıdır. Bu yapılmazsa, aynı sonucu elde etmek için çok daha büyük zorluklar, çok daha büyük harcamalar ya da olanaksızlıklar söz konusu olabilir.

6- Hastanelerde gürültülü hacimlerde (çocuk bölümleri, doğum istasyonları, koridorlar v.b.) veya yüksek ses geçirmezlik istenen hacimlerde (ameliyathane, ses testi odası v.b.) gürültünün hacmin dışına çıkmasını veya içine girmesini azaltmak için, hacmi sınırlayan

yapı elemanlarının (döşeme, duvar, kapı v.b.) metrekare ağırlıkları arttırılmalıdır. Bu yeterli olmazsa, yüzer döşeme, çift duvar, asma tavan, çift kapı gibi çözümlere gidilebilir. Bu konuda önemli bir nokta da, gürültülü hacmi veya yüksek ses geçirmezlik istenen hacmi çevreleyen yapı elemanlarının (duvar ve kapı gibi) ses geçirmezliklerinin birbirine çok yakın olması gereğidir.

7- Hastanelerde özellikle hasta odaları ve servis koridorlarında döşeme üst düzeyinin yumuşak, esnek bir gereçle kaplanması ya da eğilme sertliği az olan kaplamaların altına uygun yalıtım malzemesinin yerleştirilmesi, darbe sesine karşı gerekli yalıtımın sağlanması bakımından önemlidir. Kaplamanın olabildiğince yumuşak olması rezonans frekansını düşürür.

8- Bir hacmin, örneğin servis koridorları, doğum istasyonları gibi, havasına yayılmış gürültünün yükselişini azaltmak için kullanılacak ses yutucu gereçler, gürültünün tayfsal özelliklerine göre seçilmeli, biçimlendirilmeli, gerekiyorsa değişik türler bir araya getirilmelidir. Bu, hasta ve sağlık personeli gibi aynı hacimde bulunmak ve çalışmak zorunda olanların gürültüden korunmaları bakımından da önemlidir.

9- Titreşen levha yüzeylerin öz frekansları, rijitlikleri arttıkça yükselir. Geniş açıklıklı büyük levhalar, rezonans ile ya da doğrudan titreşerek, titreşimi zor, alçak frekanslı gürültüye neden olabilir. Hastanelerde bu gibi elemanların (bölmeler, tavan kaplamaları v.b.) küçük parçalara bölünerek ya da daha sık mesnetlendirilerek rijitlikleri arttırılmalı, öz frekansları yükseltilmelidir. Böylece, neden olacakları gürültüler, daha kolay denetlenebilir.

10- Teknik donanımın yani her türlü motor, makine ve bunların boru, kanal v.b. bağlantılarının, duvar, tavan, döşeme gibi yapı elemanları ile bağlantıları, esnek ve titreşim iletmeyen detaylar ile gerçekleştirilmelidir. Bu konu gürültü kaynaklarının frekansları, esnek sistemin ve taşıyıcı elemanların öz frekansları, rezonans kuralları ile, buna bağlı ilkeler çerçevesinde ele alınmalı ve kapsamlı etüdlerle çözüme bağlanmalıdır. Bu bağlantı detaylarının etüdünde ses köprülerinin oluşmamasına özellikle dikkat edilmelidir.

11- Havalandırma kanallarında, basınçlı su borularında ve benzeri yollarda, burgaçlar kesinlikle önlenmelidir. Dirsekler, kesit değişiklikleri, ek yerleri ve benzeri her türlü detay, burgaçsız bir akışı sağlayacak biçimde düzenlenmeli ve akış hızı en aza indirilmeye çalışılmalıdır. Bu amaçla kesit büyümesi göze alınmalıdır. Ayrıca havalandırma kanalları boyunca, uygun yerlerde ses yutucu birimler oluşturulmalıdır.

12- Seçilen hastanede yapılan anket çalışmasında, hastaların ifade ettikleri gürültü kaynakları içerisinde insan sesleri ilk sırayı almıştır (% 81.4). Bu bulguyu daha önce yapılmış araştırmalar desteklemektedir. Çoğunlukla insan faktörü ile, kişilerin bilerek ya da bilmeyerek yapay olarak yarattığı gürültü, hastaların sağlığını etkilemektedir. Bu sebeple, "insana saygılı olma" prensibine dayalı olarak hastane personelinin hizmet içi eğitiminde gürültü düzeyinin azaltılması konusu işlenmelidir. Ayrıca hasta ziyaret saatlerine belirli düzenlemeler getirilerek, ziyaretçi giriş-çıkışı, yoğunluğu denetlenmelidir.



KAYNAKLAR

- 1- Anon., 1960. Studies in the functions and design of Hospitals, Oxford University Press, Anon House London E.C., s: 115 – 118
- 2- Anon., 1960. Hospital, Clinics and Health Centers, F.W. Dodge Corporation, USA, s: 88
- 3- Anon., 1975. EtP Modern Sağlık Yapıları, Yaprak Kitabevi, Ankara, s: 101
- 4- Anon., 1978. Acoustical Manual. National Association of Home Builders 15 th and M Streets N.W. Washington D.C. 2005, 1978, s: 42
- 5- Anon., 1986. Gürültü Kontrol Yönetmeliği. Resmi gazete, 19307, Türkiye, s: 939, 940,948, 949
- 6- Anon., 1987. L'architecture D'aujourd'hui, sayı: 256, Paris, s: 14,22,30,39
- 7- Anon., 1989. Kent Akustigi. Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Mimarlık – Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Kentsel Tasarım Kılavuzu Çalışma Grubu, İstanbul.
- 8- Anon., 1993. Deutsche Bauzeitschrift, sayı: 8, s: 156
- 9- ABDÜLRAHİM, R.H., 1994. 1. Ulusal Gürültü Kongresi Bildirilerinden: Gürültünün Değerlendirmesi ve Azaltma Yolları,s: 51, 52
- 10- AKINCITÜRK, N., 1985. Genel Hastanelerde Yenilemeye ve Büyümeye Bağlı Değişmelerin Bina Programına Etkileri, İ.T.Ü. Doktora Tezi, s: 23,24,28
- 11- ARCAN, F.E., 1983. Sağlık Merkezlerinin Planlanmasına Esas Olarak Verilerin Belirlenmesi İçin Bir Yöntem ve Bu Konuda Bilgi Bankası Oluşturulması, İ.D.F.S.A. Mimarlık Fakültesi Doktora Tezi, s: 4, 5, 78 – 80, 97
- 12- ARTUT, Ş., 1994. Yaşlı Hastaların Hastanenin Fiziksel Çevre Değerlemesine Yönelik Yaşadığı Sorunlar ve Beklentilerinin Belirlenmesi, Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sivas s: 58
- 13- AŞKUN, A., 1971. Hastane Yapılarında Hasta Bakım Üniteleri, İ.D.M.M.A. Mimarlık Bölümü Yeterlik Çalışması, İstanbul s: 73
- 14- DORUS, T., 1966. Progresiv Hasta Bakım Metodunun Genel Hastanelerin Fiziksel Planlanması Üzerindeki Etkisi, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Doktora Tezi, Arı Kitabevi Matbaası, s: 50 – 51
- 15- DUNHAM, P., 1966. Sound Control and Thermal Insulation of Building, Close, Reinhold Publishing Corporation, New York, s: 42 – 193
- 16- GABLER, W., (HASSENPFUG, G., Herausgeben von VOGLER, P.), 1962. (Handbuch für den neuen Krankenhausbau), Urban & Schwarzenberg, Berlin, s: 518 – 522

- 17- HALASZ (Herausgeben von VOGLER, P., HASSENPFUG, G,) 1962. Dechenkonstruktionen im Krankenhausbau (Handbuch für den neuen Krankenhausbau) Urban & Schwarzenberg, Berlin s: 485-497
- 18- HASSENPFUG, G., VOGLER, P., 1951. Handbuch für den neuen Krankenhausbau Urban & Schwarzenberg, Berlin. s: 398
- 19- KARPUZCU, M., 1988. Çevre Mühendisliğine Giriş, İ.T.Ü. Yayınları.
- 20- KIZILTAN, A., 1951. Çocuk Hastaneleri, İstanbul Matbaacılık, İstanbul, s: 7
- 21- LEWICKI,(Herausgeben von VOGLER, P., HASSENPFUG, G.), 1962. Bauliche Einzelheiten (Handbuch für der neuen Krankenhausbau) Urban & Schwarzenberg, Berlin, s: 505-507
- 22- MUTLU, A, 1973. Sağlık Binaları ve Hastaneler, Türk Film Arşivi Matbaası D.G.S.A. Yayınları, İstanbul s: 14
- 23- NEUFERT, E., 1983. Yapı Tasarımı Genel Bilgileri, Çeviri: Abdullah Erkan, Güven Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş. s: 111, 451, 459, 460
- 24- ÖZER, M., 1979. Yapı Akustiği ve Ses Yalıtımı, Arpaz Matbaacılık, İstanbul, s: 109, 110, 113-118, 223-228, 236-238, 285-287, 293, 294, 305-309, 327, 330, 331
- 25- RETTINGER, M., 1988. Handbook of Architectural Acoustics and Noise Control A Manual for Architects and Engineers, Tab Books Inc. U.S.A., S: 76-77
- 26- RITTER, H., 1954. Der Krankenhausbau Gegenwart, Julius Hoffmann Verlag, Stuttgart, s: 57-59, 65, 68, 69, 74, 132
- 27- SİREL, Ş., 1980. Yapı Akustiği I, İ.D.M.M.A. Basımevi, İstanbul, s: 32,87
- 28- ŞEREFHANOĞLU, M., 1981. Yapılarda Dış Gürültü Açısından Tek ve Çift Cam Yüzeyler, Yapı Fiziği Kürsüsü Yayınları, İ.D.M.M.A. Basımevi, İstanbul, s: 4, 5, 9, 18, 19
- 29- ŞEREFHANOĞLU, M., 1984. Havalandırma ve Hava Koşullaması Sistemlerinin Gürültüsü ve Denetimi, Y.Ü. Basımevi, İstanbul, 1984, s: 1-3, 10
- 30- ŞEREFHANOĞLU, M., 1987. Gürültü Denetiminde Kabul Edilebilecek Gürültü Düzeylerinin Belirlenmesi, Yapı Fiziği Bilim Dalı Yayınları, Y.Ü. Basımevi İstanbul, s: 5
- 31- ŞEREFHANOĞLU, M., 1987. Yapılarda Dış Gürültü Denetimi, Yapı Fiziği Bilim Dalı Yayınları, Y.Ü. Basımevi, İstanbul, s: 12, 13
- 32- ŞEREFHANOĞLU, M., 1988. Gürültünün Açık Havada Yayılmasında Dış Etkenler ve Gürültü Denetimi, Yapı Fiziği Bilim Dalı Yayınları, Y.Ü. Basımevi, İstanbul, s: 1-3, 11, 15



EKLER (EK - 1)

E.1.1. GÜRÜLTÜNÜN ZARARLARI (Yıldırım, 1991)

Gürültü, kulaktaki lokal etkisi yanında bir stres olarak sinir sistemini, kardiovasküler sistemi, gastrointestinal sistemi ve diğer organları da etkilemektedir.

Auditorial sinirle hipotalamusa iletilen gürültü, hipofizin stümülasyonuna neden olur. Hipofizden salgılanan ACTH sürrenal bezleri uyarmakta, böylece hem katekolamin deşarjı olmakta ve hem de korteks orjinli hormonların (adrenalin, noradrenalin, kortizon gibi) kan düzeyleri yükselmektedir. Bu yükseliş kardiovasküler sistemde bilinen vazokonstriktor etkiye neden olur.

Canon 1932'de, Pelleiter 1977'de, Selye 1956'da, Simeons 1961'de yaptıkları çalışmalar sonucunda; bilerek ya da bilmeden algılanan stres yapıcı etkenlerin endokrin sistemi, bağışıklık sistemini, nefes alma hızını ve sindirim sistemini değiştirici nitelikte olduğunu ifade etmişlerdir. Pelletier ve Topf'a göre kişiler gürültüden haberdar olsun ya da olmasın gürültü hastalığı karşı önemli ölçüde direnci azaltmakta ve organizmada olumsuz etkilerini göstermektedir.

Marshall'ın 1972'de koroner bakım ünitesinde 13 hasta üzerinde yaptığı araştırma sonucunda, kalp atışının gürültünün artması ya da azalmasına bağlı olarak azalıp arttığını belirtmiştir. Storelie'in 1976'da yaptığı çalışmada koroner bakım ünitesindeki 37 hastanın 30'unda gürültüden kalp atışlarında artma gözlemlemiştir. Kısa süre gürültüye maruz kalındığında periferik arteriollerde vazokonstriksiyon oluştuğu Malchaire ve Müller, Joseph ve arkadaşları, Andren ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir.

Andren ve arkadaşları 13 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada 10 dakika süre ile 100 dB(A) gürültü uyguladıkları bireylerde, ortalama arteryal kan basıncında önemli derecede artış saptamışlardır. Gürültülü ortamlarda kalan bireylerin vücudunda strese bağlı olarak biyokimyasal değişiklikler olduğunu saptamış, plazmadaki noradrenalin düzeyini % 20 oranında arttığını ve bu artışın kan basıncı yükselmesine neden olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Gürültünün hipertansiyon, kalp damar rahatsızlığı oluşturduğu Knipschiled, Cohen ve arkadaşları, Cohen ve Weinsstein tarafından bildirilmiştir.

Hilton, hasta bakım ünitelerindeki gürültüyü tanımlamak amacıyla yaptığı çalışmada, gürültünün hastalarda kalp hızında artışa neden olduğunu belirtmiştir.

Karadakovan, dokuma atölyesinde çalışan 50 işçi üzerinde yaptığı araştırmada, gürültülü ortamda çalışmanın stres yaratarak kan basıncı ve nabız hızı değerlerinde artışa neden olduğunu saptamıştır. Topf ve Görgülü, ayrı ayrı aynı konuda yaptıkları araştırmada gürültü gibi, fiziksel iş çevresinden kaynaklanan faktörlerin hemşirelerde de stres yarattığını belirtmişlerdir.

Falk ve Woods 1973'de yaptıkları çalışmada, hastanedeki yüksek ses düzeylerini, hastaların hipofizer adrenokortikal sistemi uyarabileceği, damarlarda vazokonstriksiyona neden olabileceğini, duyarlılık sınırını aşabileceğini, belirli antibiyotik kullanan hastalar arasında sağlığa neden olabileceğini, hastaların uykusunu tehdit edebileceğini ve iyileşmesini geciktirebileceğini savunmuşlardır. 1973'de Wolfer, iyileşmeyi; normal fiziksel ve anatomik fonksiyonların yerine getirilmesi olarak tanımlamıştır. Bu durumda hareket edebilme, yatak dışında geçirilen zaman, iştah, kan basıncı ve nabız bulguları iyileşmenin uygun ölçüleri olmaktadır.

Hilton, metropoliten alanlardaki 3 hastanede, akut bakım ünitelerindeki hasta üzerinde yaptığı, gürültü düzeyini tanımlayıcı araştırmada, gürültünün bir stres faktörü olarak iyileşmeyi geciktirdiğini belirtmiştir.

1976'da Snyder tarafından yapılan çalışmada, 10 kız Üniversite öğrencisi 3 gece laboratuvarında yatmıştır. İlk gece sakin bir ortamda uyumuşlar, 2. gece gürültülü bir ortam oluşturmuş, 3. gece ise yine sakin bir ortamda uyumuşlardır. Gürültülü gecede öğrencilerin uyumada güçlük çektiği ve kalp atışlarında hızlanma olduğunu gözlemiştir.

Ocakçı, yaptığı çalışmada 63 hastadan % 79,4'ünün hastane gürültüsünden uykuların etkilendiğini saptamıştır. Uyku konusunda yapılan bir çok araştırmada gürültünün hastaların uykularını etkilediği belirtilmiştir. Özellikle yaşlılar, hastalar ve çocuklar uykuyu engelleyici gürültüye karşı daha duyarlıdır ve bir kez uyandıktan sonra tekrar uyumaları daha güç olmaktadır.

Aşırı gürültünün hastalarda dikkati dağıttığı, sinirlilik, sıkıntı, insan ilişkilerinde gerginlik, alınganlık, öfke, davranış bozuklukları, ani refleksler, baş ağrısı, nöromotor reaksiyonlarda geçikme gibi etkileri olduğu belirtilmiştir.

Yapılan deneyler, insanların gürültüden etkilenmesi sonucunda karşılıklı ilişkilerinde daha az hoşgörülü olduğunu ve diğerlerine yardım isteğinin azaldığını göstermiştir.

A.B.D. ve İngiltere'deki araştırmalarda havaalanları yakınındaki psikiyatrik hastaların sayısının arttığı bulunmuştur.

Ani bir gürültü ile karşılaşıldığında deri ve adelerden bazı iç organlara kan akımı arttığı ve deride solukluk, soğukluk ve terleme reaksiyonları belirtilmiştir.

Gürültüyle tükruk ve mide salgısında azalma ile sindirim fonksiyonlarında yavaşlama bildirilmiştir.

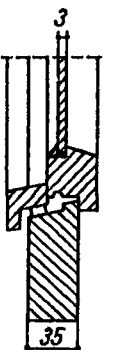
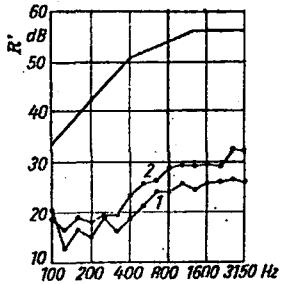
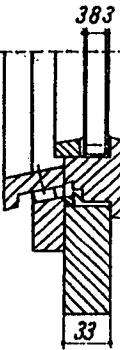
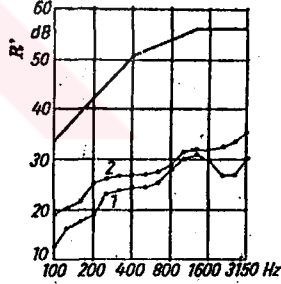
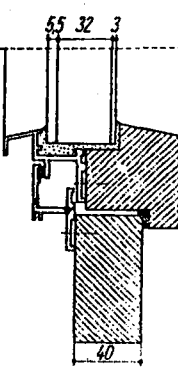
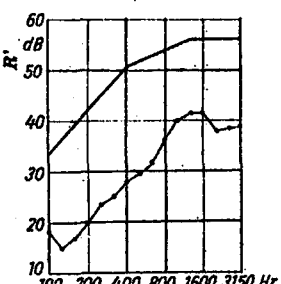
Gürültünün doğmamış çocuklar ve prematüre doğumlar üzerinde olumsuz etkileri de belirtilmiştir. Japonya'da gürültülü iş yerlerinde çalışan kadın işçiler arasında yüksek oranda prematüre doğuma rastlanmıştır. Doğmamış bebekler gürültüden korunamamışlar ve annenin tepkisi onlara da geçmiştir.

İnsanların gürültüye alıştıkları gerçek dışıdır. Gürültüye alışıldığı düşünülse de biyolojik değişiklikler yine de ortaya çıkmaktadır. Bu tepkilerin görülebilmesi için gürültünün çok yüksek olması gerekmemektedir. Kişiler gürültüyü farketse de etmese de gürültüye karşı tepkiler üst üste bindiğinde ülser, astım, kolitlerin de ortaya çıktığı belirtilmiştir. Yapılan araştırmalarda ülser, gürültülü yerlerde çalışanlarda, diğer yerlerde çalışanlara göre 5 kat daha fazla bulunmuştur. Ayrıca gürültünün insanların enfeksiyonlara karşı direncini azaltan bir risk faktörü olduğu belirlenmiştir.

Tablo E.1.1. "NR" Değerleri İçin Düzeltmeler (dB)

A) FON GÜRÜLTÜSÜ (Dış Çevre)	GÜNDÜZ	GECE
1. Sessiz, kent dışı bölge	+ 5	+ 10
2. Kent dışı bölge	0	+ 5
3. Kent oturma bölgesi	- 5	0
4. Sanayiye yakın kent bölgesi	- 10	- 5
5. Sanayi ve ağır sanayi bölgesi	- 15	- 10
B) TAYFSAL YAPI		
1. Bazı baskın frekanslar	+ 5	
2. Geniş bir frekans alanına yayılmış gürültü	0	
3. Bir anlık gürültü	+ 5	
4. Artan gürültü	0	
C) YİNELENME SIKLIĞI		
1. Sürekli, saatte 60 kezden çok	0	
2. Sürekli, saatte 10 – 60 kez	- 5	
3. Sürekli, saatte 1 – 10 kez	- 10	
4. Sürekli, günde 4 – 20 kez	- 15	
5. Sürekli, günde 1 – 4 kez	- 20	
6. Sürekli, günde 1 kezden az	- 25	
D) ALIŞKANLIKLAR		
1. Önceden hiç alışkanlığı olmamak	0	
2. Önceden büyük alışkanlık	- 5	
3. Son derece büyük alışkanlık	- 10	
E) ZAMAN		
1. Yalnız gündüz olan gürültü	- 5	
2. Yalnız gece olan gürültü	0	
3. Yalnız kışın gürültü	- 5	
4. Yalnız yazın gürültü	0	

Tablo E.1.2. Pencere Camlarında Ölçülmüş Ses Yalıtım Değerleri İçin Örnekler (Özer, 1979)

Yapısı, tanıtımı, sayı değerleri,										Frekans analizi	
<p>1. Tek katlı pencere</p>  <p>1. Normal hazırlanmış 2. Aralıklar sızmazlaştırılmış</p>											
Hz	125	250	500	1000	2000	4000	d mm	d_{sp} mm	E_L dB	R'_{ort} dB	
R'_{ort} dB	1 2	13 16	18 19	21 25	25 29	26 29	25 31	3 3	— —	-28 -24	21 25
<p>2. Termo-camlı ahşap pencere</p>  <p>1. Normal monte edilmiş 2. Kasa arkası aralığı sızmazlaştırılmış,</p>											
R'_{ort} dB	1 2	16 20	23 26	24 27	30 32	27 32	32 36	3/3 3/3	8 8	-25 -21	24 28
<p>3. Termo-camlı ahşap ve alüminyum pencere</p> 											
R'_{ort} dB		15	23	30	40	37	40	3/5,5	32	-19	30

Tablo E.1.2. (Devamı)

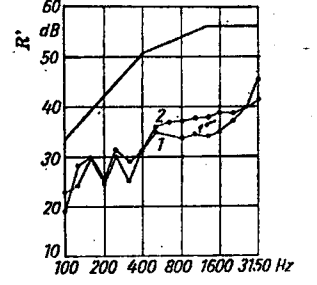
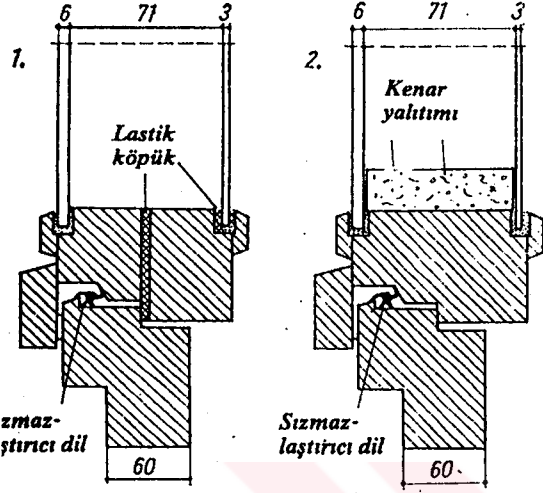
Yapısı, tanıtımı, sayı değerleri,											Frekans analizi
Ahşap, bileşik pencere											
<p>1. Mentese hattı aralığı sızmazlaştırılmamış 2. Mentese hattı aralığı Sızmazlaştırılmış,</p>											
Hz		125	250	500	1000	2000	4000	d mm	d_w mm	E_L dB	R'_{ort} dB
dB	1	19	20	25	30	34	32	3/3	32	-25	25
	2	16	24	32	36	30	34	3/3	32	-21	29
Ahşap, kasa tipi pencere											
dB		18	27	32	42	41	44	3/3	75	-15	34
	2	25	32	35	43	42	40	3/3	120	-12	36
3 katlı termo, - camlı ahşap pencere											
dB		21	24	32	37	39	44	6/3/3	12/12	-18	31

Tablo E.1.2. (Devamı)

Yapısı tanıtımı ve sayı değerleri

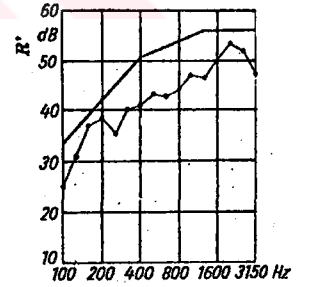
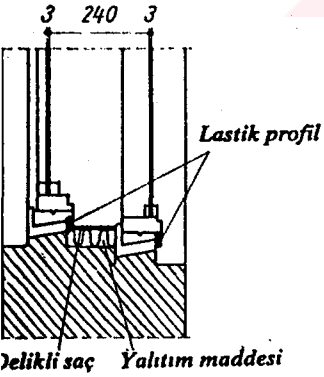
Frekans analizi

1. Cam mesafesi büyük deney penceresi



Hz	125	250	500	1000	2000	4000	d mm	d_w mm	E_L dB	R'_{ort} dB	
R'_{ort} dB	1	24	31	35	34	37	42	3/6	71	-17	33
	2	38	30	35	36	39	47	3/6	71	-16	34

3. Çelik, çift katlı pencere

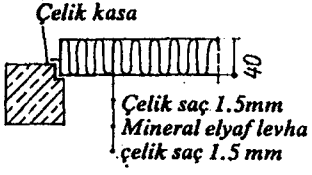
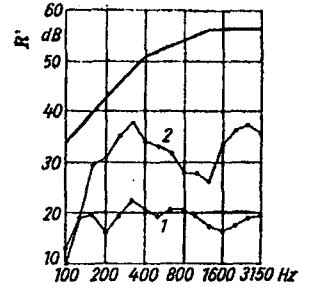
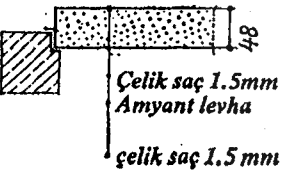
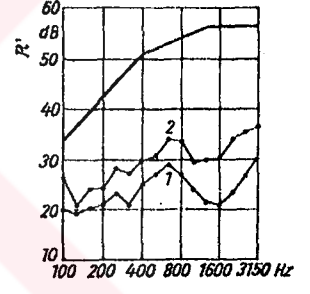
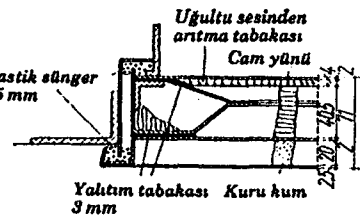
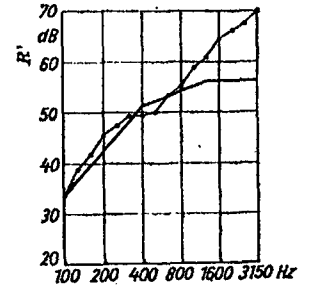


R'_{ort} dB	31	35	43	47	53	44	3/3	240	-8	42
---------------	----	----	----	----	----	----	-----	-----	----	----

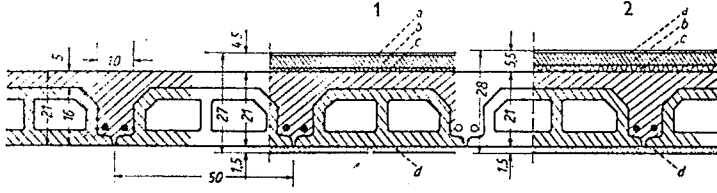
Tablo E.1.3. (Devamı)

Yapısı, tanıtımı, sayı değerleri,										Frekans analizi
5. Ses yalıtım değeri yükseltilmiş ahşap iç kapı										
f dB	125	250	500	1000	2000	4000	M	E_L	R_{ort}	
							kg/m ²	dB	dB	
R dB	17	28	26	22	26	23	20	-25	26	
6. Çelik kasalı, yüksek ses yalıtım niteliğine sahip çerçeve ve levhası ahşap özel kapı										
R dB	22	28	30	34	37	34	25	-20	30	
7. Yüksek ses yalıtım niteliğinde ahşap özel kapı										
R dB	1	25	26	32	39	41	38	33	-17	33
	2	24	25	26	35	41	38	33	-19	31
	3	25	31	35	39	41	38	33	-15	35

Tablo E.1.3. (Devamı)

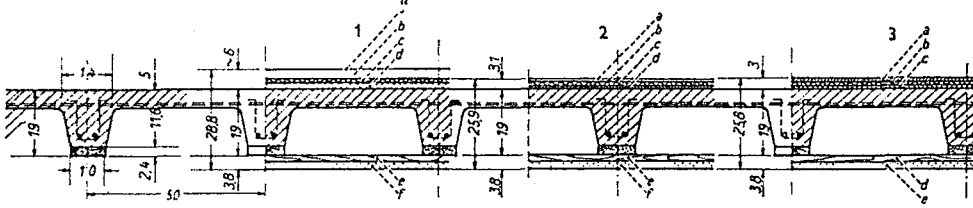
Yapısı, tanıtımı, sayı değerleri,										Frekans analizi	
<p>8. Ateşe dayanıklı çelik kapı</p>  <p>1. Sızmazlaştırılmamış 2. Mentese hattı sızmazlaştırılmış</p>											
f	dB	125	250	500	1000	2000	4000	M kg/m ²	E_L dB	R_{ort} dB	
R	dB	1	19	19	19	18	20	40	-32	19	
		2	19	35	33	28	34	40	-21	29	
<p>9. Ateşe dayanıklı çelik kapı</p>  <p>1. Sızmazlaştırılmamış 2. Mentese hattı sızmazlaştırılmış</p>											
R	dB	1	19	23	27	24	24	32	65	-26	24
		2	21	28	31	29	34	36	65	-20	30
<p>10. Yüksek ses yalıtım niteliğinde çelik sac özel kapı</p> 											
R	dB	39	47	50	59	66	72	150	+ 3	53	

Tablo E.1.4. DIN 1045'e göre 16 + 5 cm. Çelik – Beton Kaburgalı Döşeme, DIN 4158'e Göre Hafif Beton – İçi Boş Malzeme İle



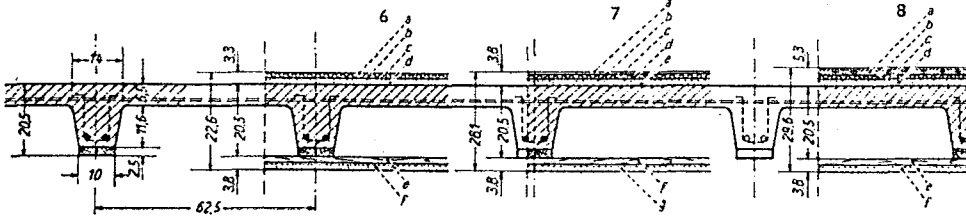
Kullanıldığı yer olarak	Ara döşeme; Çatı katı altındaki döşeme	Ara döşeme; Çatı katı altındaki döşeme; Bodrum döşemesi
Üst döşeme	a) 0,3cm. linolyum b) 3,5cm. çimento döşeme c) 0,8cm. hasır, DIN 18165'e göre (sıkıştırılmış durumdaki kalınlık)	a) 0,3cm. linolyum b) 3,5cm. çimento döşeme c) 1,5cm. Odenwalt –yüzer döşeme –alt plak tabakası
Alt döşeme	d) 1,5cm. kireç sıvası	d) 1,5cm. kireç sıvası veya çimentolu kireç sıvası
Toplam kalınlık	27,0cm	28,0cm.
Toplam ağırlık	$80 + 285 + 25 = 390 \text{kg/m}^2$	$81 + 285 + 25 = 391 \text{kg/m}^2$
DIN 52211'e göre adım sesi yalıtımı	iyi	yeterli
DIN 52211'e göre hava sesi yalıtımı	iyi	yeterli

Tablo E.1.5. DIN 1045'e Göre Odun Lifi Sert Plaktan (2,5cm. kalınlığında) Wirus Ara Yapı Bölümleriyle Birlikte Oluşturulmuş 2,4+11,6+5,0= 19cm. Kalınlığında Çelik Beton Kaburgalı Döşeme



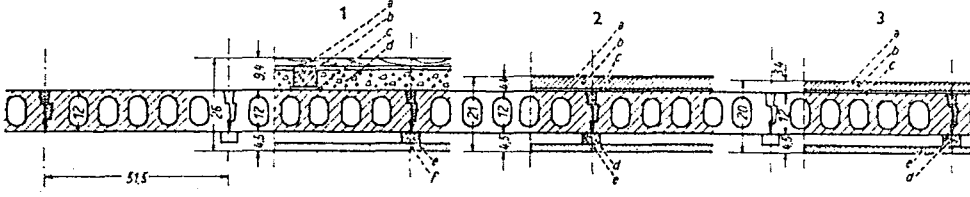
Kullanıldığı yer olarak	Ara döşeme; çatı katı altındaki döşeme; ateşe karşı mukavemetinden dolayı yalnız yapı makamının özel lisansıyla ve kalorifer-kömür bodrumlarının üzerinde kullanılmayan döşeme	Ara döşeme; çatı katı altındaki döşeme; ateşe karşı mukavemetinden dolayı yalnız yapı makamının özel lisansıyla ve kalorifer-kömür bodrumlarının üzerinde kullanılmayan döşeme	Ara döşeme; çatı katı altındaki döşeme
Üst döşeme	a) 0,3cm. linolyum b) 2,5cm. asfalt yüzer döşeme c) 1,2cm. Odenwald-yüzer döşeme-alt plak tabakası d) <2,5cm. kuru tesviye kumu	a) 0,3cm. linolyum b) 0,3cm. Wirus-odun lifi sert plak c) 1,5cm. Odenwald-bitüm plağı d) İnce tesviye tabakası	a)1,0cm. Söller-küçük parke b) 1,0cm. Odenwald-parke alt plak tabakası c) 1,0cm. kuru tesviye kumu
Alt döşeme	e) 1,8cm. çitalama 1,8/3,0 f) 2,0cm. kaba doku üzerine kireç sıvası	e) 1,8cm. çitalama 1,8/3,0 f) 2,0cm. kaba doku üzerine kireç sıvası	d) 1,8cm. çitalama 1,8/3,0 e)2,0cm. kaba doku üzerine kireç sıvası
Toplam kalınlık	28,8cm.	25,9cm.	25,8cm.
Toplam ağırlık	$95+207+26= 328 \text{ kg/m}^2$	$34+207+26= 267 \text{ kg/m}^2$	$26+207+26= 259\text{kg/m}^2$
DIN 52211'e göre adım sesi yalıtımı	iyi	iyi	iyi
DIN 52211'e göre hava sesi yalıtımı	iyi	yeterli	yeterli

Tablo E.1.5.(Devamı) DIN 1045'e Göre Odun Lifli Sert Plaklardan (4mm. kalınlığında) Wirus-Ara Yapı Bölümleriyle Birlikte Oluşturulmuş 2,5 + 11,5 + 6,5 = 20,5 cm. Kalınlığında Çelik Beton Kaburgalı Döşeme



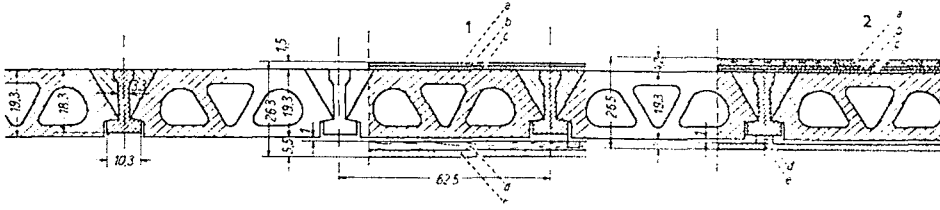
Kullanıldığı yer olarak	Ara döşeme; çatı katı altındaki döşeme	Ara döşeme; çatı katı altındaki döşeme, kalorifer ve kömür bodrumlarının üzerinde kullanılan döşeme (ateş korunumu bakımından yapı makamının özel lisansı ile)	Ara döşeme; çatı katı altındaki döşeme, kalorifer ve kömür bodrumlarının üzerinde kullanılan döşeme (ateş korunumu bakımından yapı makamının özel lisansı ile)
Üst döşeme	a) 0,4cm. Wirus-döşeme plâkı b) 1,0cm. Odenwald-bitüm plâkları c) 1 kat polietilen plâka d) 2,0cm. kuru tesviye kumu	a) 0,3cm. linolyum b) 0,3cm. Wirus-odun lifli sert plâklar c) 1 kat polietilen plâka d) 2,0cm. kuru tesviye kumu	a) 2,2cm. parke b) 1,0cm. Odenwald-bitüm plâkları c) 1 kat polietilen plâka d) 2,0 cm. kuru tesviye kumu
Alt döşeme	e) 1,8cm. çitalama 1,8/5,0 f) 2,0cm. kaba doku üzerine kireç sıvası	e) 1,8cm. çitalama 1,8/5,0 f) 2,0cm. kaba doku üzerine kireç sıvası	e) 1,8 cm. çitalama 1,8/5,0 f) 2,0cm. kaba doku üzerine kireç sıvası
Toplam kalınlık	27,6cm.	28,1cm.	29,6cm.
Toplam ağırlık	$40 + 220 + 26 = 286 \text{ kg/m}^2$	$42 + 220 + 26 = 288 \text{ kg/m}^2$	$53 + 220 + 26 = 299 \text{ kg/m}^2$
DIN 52211'e göre adım sesi	iyi	iyi	yeterli
DIN 52211'e göre hava sesi yalıtımı	yeterli	yeterli	yeterli

Tablo E.1.6. DIN 4227'e Göre Önceden Gerilmeli Çelik Beton İçi Boş Plaklardan Oluşan 12cm. kalınlığında Buderus – Germe Beton Döşeme



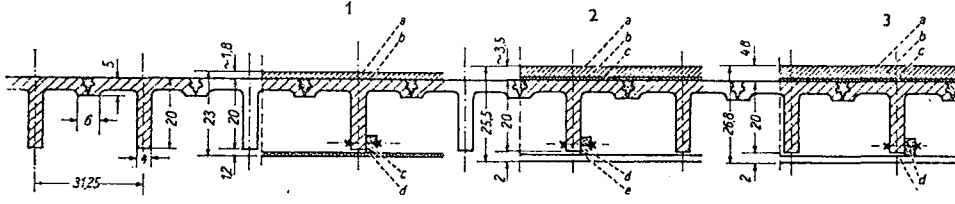
Kullanıldığı yer olarak	Ara döşeme; çatı katı altındaki döşeme; ateşe karşı mukavemetinden dolayı yalnız yapı makamının özel lisansı ile ve kalorifer-kömür bodrumlarının üzerinde kullanılmayan döşeme	Ara döşeme; çatı katı altındaki döşeme; ateşe karşı mukavemetinden dolayı yalnız yapı makamının özel lisansı ile ve kalorifer-kömür bodrumlarının üzerinde kullanılmayan döşeme	Ara döşeme; çatı katı altındaki döşeme
Üst döşeme	a) 2,4cm. ahşap döşeme b) 6,0cm. ahşap mesnetler 6/6 c) 1,0cm. 10cm. genişliğinde odun lifli yutucu şeritler d) 6,0cm. yüksek fırınlı köpük cüruf	a) 0,3cm. linolyum b) 3,5cm. beton döşeme c) 0,6cm. tela-koko elyafi-hasırlar	a) 0,3cm. macunlu döşeme b) 2,5cm. asfalt döşeme c) 0,6cm. DIN 18165'e göre lifli yutucu plak
Alt döşeme	e) 2,5cm. çitalama 2,5/4,0 f) 2,0cm. stabil boru dokusu üzerine çimentolu kireç sıvası	d) 2,5cm. çitalama 2,5/4,0 e) 2,0cm. stabil boru dokusu üzerine çimentolu kireç sıvası	d) 2,5cm. 2,5/4,0 e) 2,0cm. stabil boru dokusu üzerine çimentolu kireç sıvası
Toplam kalınlık	25,9cm.	20,9cm.	19,9cm.
Toplam ağırlık	$57 + 200 + 26 = 283 \text{kg/m}^2$	$55 + 200 + 26 = 281 \text{kg/m}^2$	$58 + 200 + 26 = 284 \text{kg/m}^2$
DIN 52211'e göre adım sesi yalıtımı	iyi	iyi	iyi
DIN 52211'e göre hava sesi yalıtımı	iyi	iyi	iyi

Tablo E.1.7. Doğal Ponza Taşından İçi Boş Hafif Betonla İçten Gerilmeli Beton Döşeme



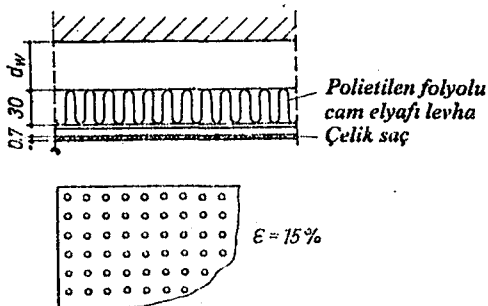
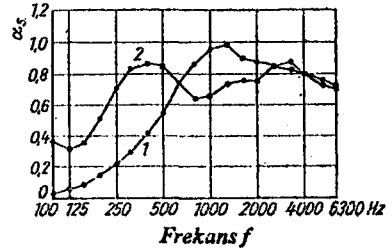
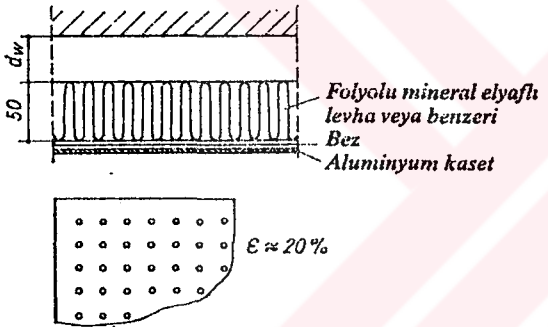
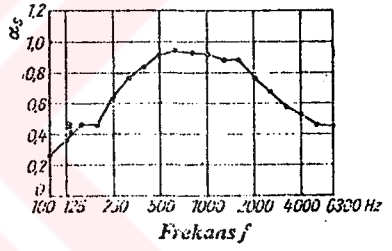
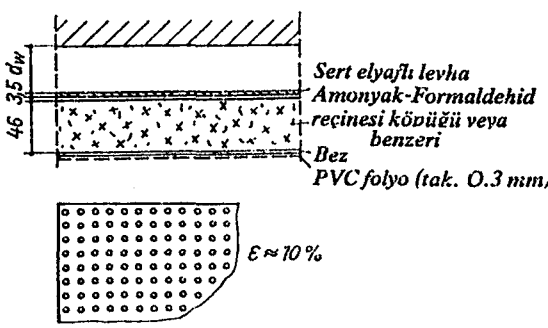
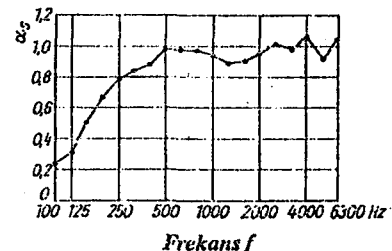
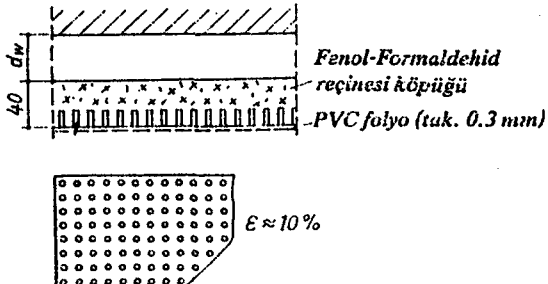
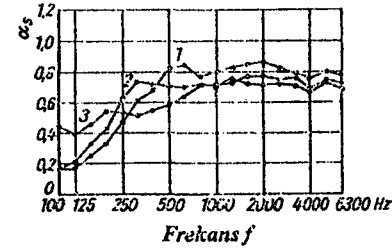
Kullanıldığı yer olarak	Ara döşeme; çatı katı altındaki döşeme	Ara döşeme; çatı katı altındaki döşeme; bodrum döşemesi
Üst döşeme	a) 0,25cm. linolyum b) 0,25cm. İsoklepa K c) 1,00cm. tesviye betonu	a) 2,2cm. parke b) 1,0cm. bitümlü Atex -yutucu plak c) 1,00cm. tesviye betonu
Alt döşeme	d) 2,4cm. çitalama 2,0/2,4 e) 2,10cm. titan tel kafesli hasır üzerine kireç alçı sıvası	d) çitalama 2,0/5,0 e) 2,10cm. titan tel kafesli hasır üzerine kireç alçı sıvası
Toplam kalınlık	26,3cm.	26,5cm.
Toplam ağırlık	$29 + 200 + 26 = 255 \text{kg/m}^2$	$43 + 200 + 26 = 269 \text{kg/m}^2$
DIN 52211'e göre adım sesi yalıtımı	yeterli	iyi
DIN 52211'e göre hava sesi yalıtımı	yeterli	yeterli

Tablo E.1.8. DIN 4225'e Göre 20cm. Kalınlığında Hazır Çelik Beton Döşeme

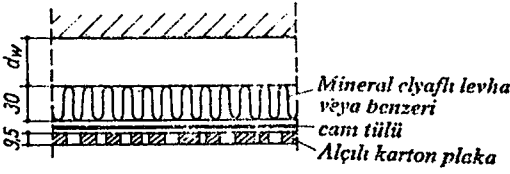
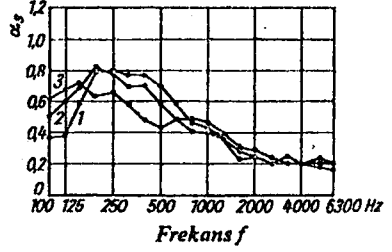
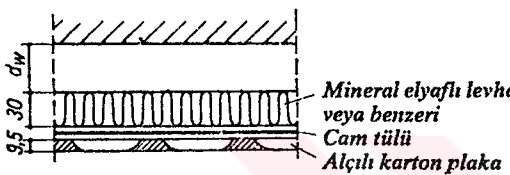
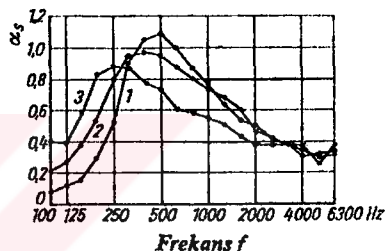
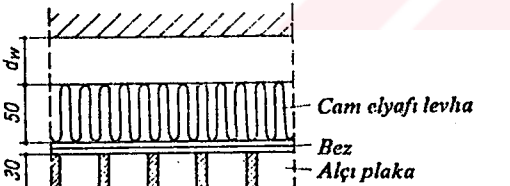
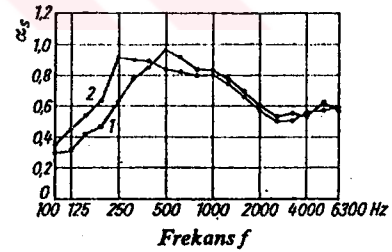
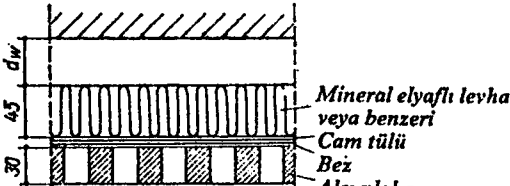
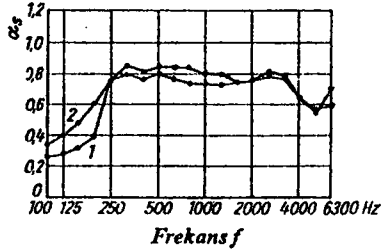


Kullanıldığı yer olarak	Ara döşeme; çatı katı altındaki döşeme	Ara döşeme; çatı katı altındaki döşeme	Ara döşeme; çatı katı altındaki döşeme
Üst döşeme	a) 0,25cm. linolyum b) 1,50cm. tesviye tabakası	a) 0,25cm. sentetik macunlu döşeme b) 2,50cm. alfata döşeme c) 0,80cm. DIN 18165'e göre 1. sınıf bitkisel lifli hasır	a) 0,3cm. linolyum b) 3,5cm. çimento döşeme c) 1,0cm. DIN 18160'a göre 1. sınıf taş yünü-rulo keçe
Alt döşeme	c) Alt döşemenin bağlantısı için çıvatalanmış (her iki kirişte bir) çıtalar 3/5 d) 1,2cm. Odenwald-izole yapı plakları	d) Alt döşemenin bağlantısı için çıvatalanmış (her iki kirişte bir) çıtalar 3/5 e) 2,0cm. stabil doku üzerine alçı kireç sıva	d) Alt döşemenin bağlantısı için çıvatalanmış (her iki kirişte bir) çıtalar 3/5 e) 2,0cm. stabil doku üzerine alçı kireç sıva
Toplam kalınlık	23,0cm.	25,5cm.	26,8cm.
Toplam ağırlık	$28+144+3= 175\text{kg/m}^2$	$60+144+26= 230\text{kg/m}^2$	$83+144+26= 253\text{kg/m}^2$
DIN 52211'e göre adım sesi yalıtımı	yeterli	iyi	iyi
DIN 52211'e göre hava sesi yalıtımı	yeterli	iyi	iyi

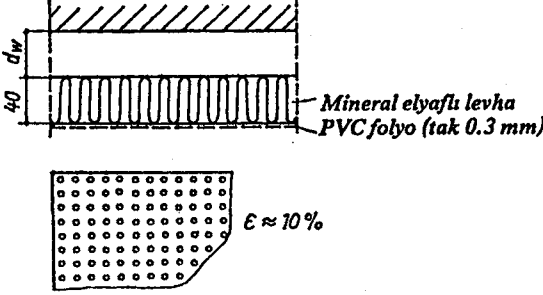
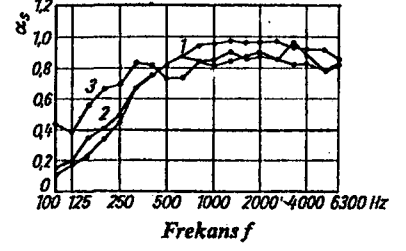
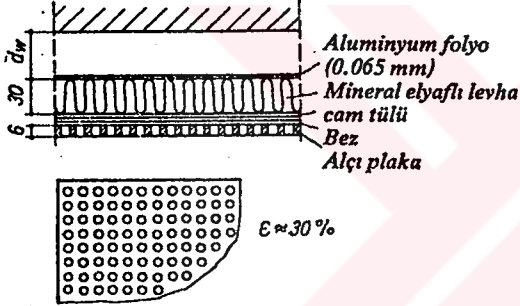
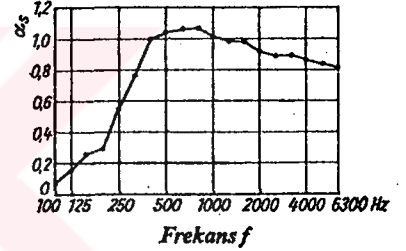
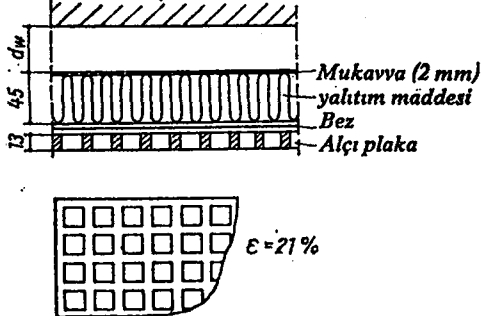
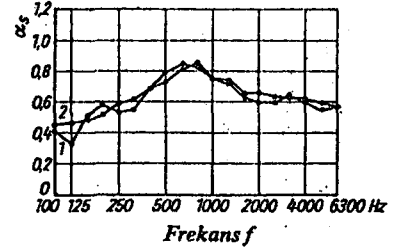
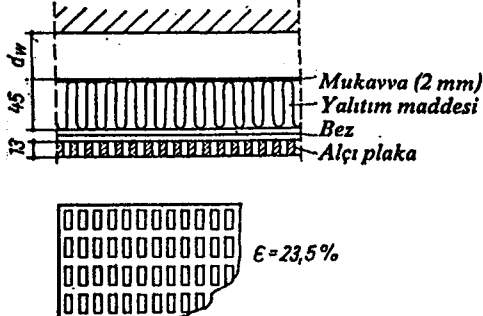
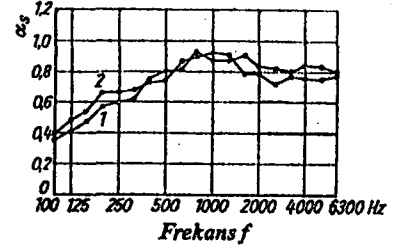
Tablo E.1.9. Değişik Gözenekli ve Karma Yutucuların Farklı Tavan Aralıkları İçin Yutuculuklarının Frekans Analizi (Özer, 1979)

Ses emicinin yapısı	Tanımlı değerleri	Frekans analizi
<p>Yalıtım maddesi örtüsü ile birlikte delikli kasetler</p> <p>1. Madeni kaset (60x60 cm)</p>  <p>0.7 30 d_w</p> <p>Polietilen folyolu cam elyafı levha Çelik sac</p> <p>$\epsilon \approx 15\%$</p>	<p>1 $d_w = 5$ cm 2 $d_w = 20$ cm $M \approx 10$ kg/m²</p>	 <p>α_s</p> <p>1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0</p> <p>100 125 250 500 1000 2000 4000 6300 Hz</p> <p>Frekans f</p>
<p>2. Madeni kaset (60x60 cm)</p>  <p>d_w 50</p> <p>Folyolu mineral elyafı levha veya benzeri Bez Alüminyum kaset</p> <p>$\epsilon \approx 20\%$</p>	<p>$d_w = 55$ cm $M \approx 8$ kg/m²</p>	 <p>α_s</p> <p>1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0</p> <p>100 125 250 500 1000 2000 4000 6300 Hz</p> <p>Frekans f</p>
<p>3. PVC ile takviyeli ahşap kaset (60x80 cm)</p>  <p>46 3.5 d_w</p> <p>Sert elyafı levha Amonyak-Formaldehid reçinesi köpüğü veya benzeri Bez PVC folyo (tak. 0.3 mm)</p> <p>$\epsilon \approx 10\%$</p>	<p>$d_w = 4$ cm $M = 10 \dots 15$ kg/m²</p>	 <p>α_s</p> <p>1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0</p> <p>100 125 250 500 1000 2000 4000 6300 Hz</p> <p>Frekans f</p>
<p>4. PVC ile takviyeli ahşap kaset (50x50 cm)</p>  <p>d_w 40</p> <p>Fenol-Formaldehid reçinesi köpüğü PVC folyo (tak. 0.3 mm)</p> <p>$\epsilon \approx 10\%$</p>	<p>1 $d_w = 0$ 2 $d_w = 3,5$ cm 3 $d_w = 27$ cm $H \approx 300 \cdot 10^3$ Ns/m⁴ $M \approx 4$ kg/m²</p>	 <p>α_s</p> <p>1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0</p> <p>100 125 250 500 1000 2000 4000 6300 Hz</p> <p>Frekans f</p>

Tablo E.1.9. (Devamı)

Ses emicinin yapısı	Tanıtm değerleri	Frekans analizi
<p>5. Alçılı mukavva delikli levha</p>  <p>$\epsilon \approx 5\%$ (Serpintili delikli)</p>	<p>1 $d_w = 7$ cm 2 $d_w = 17$ cm 3 $d_w = 37$ cm $\rho \approx 35$ kg/m³ $H \approx 7,5 \cdot 10^3$ Ns/m⁴ $M \approx 8$ kg/m²</p>	
<p>6. Alçılı mukavva yarıklı levha</p>  <p>$\epsilon \approx 8\%$</p>	<p>1 $d_w = 2$ cm 2 $d_w = 7$ cm 3 $d_w = 17$ cm $\rho \approx 35$ kg/m³ $H \approx 7,5 \cdot 10^3$ Ns/m⁴ $M \approx 8$ kg/m²</p>	
<p>7. Altıgen delikli alçılı levha</p>  <p>$\epsilon = 33\%$</p>	<p>1 $d_w = 5$ cm 2 $d_w = 15$ cm $\rho \approx 70$ kg/m³ $H \approx 5 \cdot 10^3$ Ns/m⁴ $M \approx 14$ kg/m²</p>	
<p>8. Yuvarlak büyük delikli alçılı levha</p>  <p>$\epsilon = 24,2\%$</p>	<p>1 $d_w = 5$ cm 3 $d_w = 14$ cm $\rho \approx 60$ kg/m³ $H \approx 15 \cdot 10^3$ Ns/m⁴ $M \approx 14$ kg/m²</p>	

Tablo E.1.9. (Devamı)

Ses emicinin yapısı	Tanıtim değerleri	Frekans analizi
<p>5. PVC ile takviyeli ahşap kaset (50x50 cm)</p> 	<p>1 $d_w = 0$ 2 $d_w = 3,5$ cm 3 $d_w = 27$ cm $\rho \approx 110$ kg/m³ $H \approx 25 \cdot 10^3$ Ns/m⁴ $M \approx 7$ kg/m²</p>	
<p>6. Cam elyafı ile takviyeli alçı kaset (60x60 cm)</p> 	<p>$d_w = 3$ cm $\rho = 100$ kg/m³ $H = 30 \cdot 10^3$ Ns/m⁴ $M = 11$ kg/m²</p>	
<p>7. Alçı kaset (60x60 cm)</p> 	<p>$d_w = 7$ cm $M \approx 24$ kg/m² 1. Mineral elyafli levha $\rho = 60$ kg/m³ $H = 15 \cdot 10^3$ Ns/m⁴ 2. Poliüretan yumuşak köpük $\rho = 30$ kg/m³ $H \approx 35 \cdot 10^3$ Ns/m⁴</p>	
<p>8. Alçı kaset (60x60 cm)</p> 	<p>$d_w = 7$ cm $M \approx 23$ kg/m² 1. Mineral elyafli levha $\rho = 60$ kg/m³ $H = 15 \cdot 10^3$ Ns/m⁴ 2. Cam yünü levha $\rho = 70$ kg/m³ $H = 5 \cdot 10^3$ Ns/m⁴</p>	

Tablo E.1.9. (Devamı)

Ses emicinin yapısı	Tanıtım değerleri	Frekans analizi
<p>9. Alçı kaset (60x60 cm)</p> <p>Ambalaj kağıdı Cam yünü yalıtım tabakası Cam tülü Alçı plaka</p> <p>$\epsilon = 6,5\%$</p>	<p>1 $d_w = 5$ cm 2 $d_w = 15$ cm $\rho = 70$ kg/m³ $H = 5 \cdot 10^3$ Ns/m⁴ $M \approx 15$ kg/m³</p>	<p>Frekans f</p>
<p>10. Alçı kaset (30x120 cm)</p> <p>Sert elyaflı levha (kontrplak 4 mm) Cam yünü yalıtım tabakası Bez Alçı plaka</p> <p>$\epsilon = 17,5\%$</p>	<p>$d_w = 54$ cm $\rho = 70$ kg/m³ $H = 5 \cdot 10^3$ Ns/m⁴ $M \approx 26,8$ kg/m³</p>	<p>Frekans f</p>
<p>11. Alçı kaset (30x120 cm)</p> <p>Koruyucu tabaka yalıtım maddesi Bez Alçı plaka</p> <p>$\epsilon = 18\%$</p>	<p>$d_w = 45$ cm $M = 26,8$ kg/m³</p> <p>1. Cam yünü yalıtım tabakası $H = 5 \cdot 10^3$ Ns/m⁴</p> <p>2. Poliüretan yumuşak köpük $H \approx 35 \cdot 10^3$ Ns/m⁴</p>	<p>Frekans f</p>
<p>12. Alçı kaset (30x120 cm)</p> <p>Sert elyaflı levha (kontrplak 4 mm) Cam yünü yalıtım tabakası Bez Alçı plaka</p> <p>$\epsilon = 24,3\%$</p>	<p>$d_w = 14$ cm $\rho = 70$ kg/m³ $H = 5 \cdot 10^3$ Ns/m⁴ $M = 30,2$ kg/m³</p>	<p>Frekans f</p>



EK-2

HASTANELERDE GÜRÜLTÜ SORUNLARI VE KULLANICILAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

(ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ HASTANESİ ÖRNEĞİ)

MİMAR LEVENT ARIDAĞ

Y.T.Ü.FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YAPI FİZİĞİ BİLİM DALI

ÖZET

İstenmeyen ve insanı rahatsız eden ses olarak tanımlanan gürültü, günümüzde önemli bir çevre kirliliği etkenidir. İnsanların sağlıklarına kavuşturulmaya çalışıldığı hastanelerde gürültünün olumsuz etkileri, tüm öteki yapılardan daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, hastanelerde gürültü sorunları ve özellikle hastalar, bunun yanında hastanenin diğer kullanıcıları olan hemşireler ve doktorlar üzerindeki etkilerini incelemektir. Değinen amaca ulaşmak için, içinde eğitim, araştırma, uygulama gibi çok farklı işlevleri olan ve daha önce yapılan araştırmalarda gürültü sorunları olduğu saptanan Uludağ Ünivesitesi Tıp Fakültesi Hastanesi seçilmiştir. Seçilen bu hastanede anketler düzenlenerek, hastaların ve sağlık personelinin görüşleri alınmış ve yapı içi – dışı gürültülere neden olan etkenler incelenmiştir.

1. GİRİŞ

Gürültünün insan sağlığını zedeleyici etkisinin giderek artan bir sorun oluşturduğu, artık yalnızca bilimsel çevrelerce değil, geniş halk kitlelerince de fark edilmiş bir gerçektir. Gürültünün varlığı, özellikle insan sağlığının ön plana çıktığı hastanelerde teşhisin konmasını ve tedavinin uygulanmasını olumsuz etkileyerek, koşullara bağlı olarak, psikolojik rahatsızlıklardan, işitme sağlığına ve algılamasına kadar uzanan geniş bir alana yayılmış olumsuz etkiler doğurabilir. Gürültünün sağlık yapılarını doğrudan ilgilendiren etkileri ise özellikle hastanın tedavisi sırasında bulunduğu odasında, huzurlu ve sessiz bir ortam için kabul edilebilir gürültü düzeylerinin oluşması ve buna bağlı olarak hastada

görülen uykusuzluk, sinirlilik, stres ve bunun sonucunda da iyileşmede gecikme olarak sıralanabilir. Ayrıca hastaya doktorun gerekli teşhisi koyarken (hastayı steteskopla dinlerken) uygun işitsel konfor koşullarının oluşturulması gerekir. Bunun yanında sağlık personelinin çalışmasında yeterli verimin alınabilmesinde de, hastanelerde varlığı insanları rahatsız etmeyecek, yani kabul edilebilir gürültü düzeylerinin sağlanması temel etken durumundadır.

Bu çalışmanın amacı, seçilen U.Ü. Tıp Fakültesi Hastanesinde, özellikle hasta odalarında, dış ve iç gürültü sorunlarını incelemek ve değerlendirmek olarak belirlenmiştir. Değinen amaca ulaşmak için hastalar ve bunun yanında sağlık personeli üzerinde anket çalışması yapılmış, hastane içinde (servis koridorlarında, hasta odalarında) ve dışında ölçme yoluyla gürültü düzeyleri saptanmıştır.

Seminerde anket çalışmasına yer verilmiştir. Ölçme ve incelemeyle ilgili diğer araştırmalar, tez içinde yer almaktadır.

2. ANKET ÇALIŞMASI

Hastanedeki hastaların içinde buldukları ortamın gürültüsüne karşı tepkilerin belirlenebilmesi, gürültü kaynaklarının tespit edilerek uygun çözüm yollarının saptanması, gürültünün hasta üzerindeki etkilerinin öğrenilmesi amacıyla 100 hasta üzerinde anket çalışması yapılmıştır. Çalışma, U.Ü. Tıp Fakültesi Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum, Kulak-Burun-Boğaz (K.B.B.), Göz, Plastik Cerrahi, Göğüs-Kalp-Damar Cerrahisi (G.K.D.C.), Üroloji, Ortopedi, Genel Cerrahi, Nöroşirürji, Nöroloji, Enfeksiyon Hastalıkları, Gastroenteroloji, Endokrinoloji, Hematoloji, Nefroloji, Özel Servislerinde yatmakta olan bilinçli, durumu acil müdahale gerektirmeyen hastalar üzerinde uygulanmıştır. Ankette yer alan sorulara verilen yanıtlara bağlı olarak tablolar, grafikler oluşturulmuştur. Bunun yanında 50 sağlık personelinin (doktor ve hemşire) de gürültü hakkındaki görüşleri, hastalar üzerinde uygulanan anketteki bir kısım soruların yardımıyla alınmıştır.

2.1. VERİLERİN TOPLANMASI

Verilerin toplanmasında 19 soruluk bir anket formu hastalara uygulanmıştır. Anket çalışmasından sonra gürültü ölçümleri yapılmıştır(Bkz. Böl.6.2.1)Anket formu, U.Ü. Tıp

Fakültesi Hastanesinin 16 yetişkin servisinde yatan 100 hastaya araştırmacı tarafından yüz yüze görüşmeyle uygulanmış, görüşmelerin her biri on dakika sürmüştür. Sağlık personeliyle olan ankette, hastayla görüşme formundaki bazı sorular seçilerek sorulmuştur.

2.2.ANKET FORMUNUN UYGULANMASI

Anket formunda yer alan sorular üç grupta toplanabilir:

1. Grupta; yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi, en uzun süre yaşadığı yerleşim yeri, ailedeki kişi sayısı, mesleği, çalıştığı yerdeki olumsuz koşullar (Soru No: 1,4,5,6,7,8,9,10)
2. Grupta; halen yattığı bölüm, yattığı odadaki hasta sayısı, daha önce hastane deneyimi olup olmadığı, serviste yatmakta olduğu süre (Soru No: 2,3,11,12)
3. Grupta; hastanede gürültünün varlığı, gürültünün tanımı, hastanede gürültü kaynaklarının neler olduğu ve bu gürültü sonucu hastalarda ne gibi rahatsızlıklar ortaya çıktığı ile ilgili sorular bulunmaktadır (Soru No: 13,14,15,16,17,18,19)

Sağlık personeliyle yapılan ankette;

1. Gruptan; 1,4,5,8 nolu,
3. Gruptan; 13,14,15,18,19 nolu sorular seçilerek uygulanmıştır.

2.3. VERİLERİN DEğERLENDİRİLMESİ

Veriler toplandıktan sonra ilgili analiz işlemlerinin yapılması için kodlama formlarına geçirilmiştir. Hastalara ve sağlık personeline gürültünü kaynağına ilişkin soruların açık ve kapalı uçlu sorulara verilen yanıtlar, soru doğrultusunda insan sesleri, mekanik sesler, sürtünme sesleri ve diğer sesler olmak üzere dört başlık altında toplanmıştır. Veriler daha sonra elde değerlendirilerek tabloladıştırılmıştır. Dağılımları yüzdeler, Ki-kare önemlilik testi ve Fisher Kesin Ki-kare testi kullanılarak değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Tablo 1. Araştırmaya Alınan Hastaların Cinsiyet, Medeni Durumları, Oturdıkları Yer ve Yaşa Göre Dağılımları

1.1. CİNSİYET		SAYI ve %
Kadın		50
Erkek		50
1.2. MEDENİ DURUMU		
Evli		79
Bekar		13
Dul		8
1.3. OTURDUĞU YER		
Şehir		90
Köy		10
1.4. YAŞ		
15-24		11
25-34		21
35-44		20
45-54		16
55-64		19
65+		13
TOPLAM		100

Tablo 2. Hastaların Mesleklere Göre Dağılımı

MESLEK	SAYI ve %
İşçi	13
Memur	15
Emekli	17
Serbest meslek	15
Öğrenci	8
Diğer (İşsiz, ev kadını)	36
TOPLAM	100

Tablo 3. Hastaların Eğitim Durumları, Ailedeki Kişi Sayısı ve Ailedeki Konumlarına Göre Dağılımı

2.1. EĞİTİM DURUMLARI	SAYI ve %
Okur – yazar değil	8
Okur-yazar	9
İlkokul	35
Ortaokul ve dengi	5
Lise ve dengi	23
Yüksekokul	20
2.2. AİLEDEKİ KİŞİ SAYISI	
1	3
2-3	45
4-5	42
6-7	9
8+	1
TOPLAM	100

Tablo 4. Hastaların Çalıştıkları İş Yerindeki Olumsuz Koşulların Dağılımı

OLUMSUZ KOŞULLAR	SAYI	%
Gürültü	36	42,9
Radyasyon	1	1,2
Kimyasal madde	1	1,2
Isı farkı	1	1,2
Yok(*)	45	53,5
TOPLAM (**)	84	100,0

(*) Çalıştıkları yerde olumsuz koşulları olmayanlar.

(**) Çalışanlar ve ev kadını olan hastalar alınmış, ev kadınlara oturdukları yerde gürültü olup olmadığı sorulmuştur.

Çalışan ve ev kadını olan hastaların % 42,9'u buldukları yerdeki gürültüden yakınmışlardır.

Tablo 5. Hastaların Yattıkları Servislere Göre Dağılımı

SERVİSLER	SAYI ve %
Kadın Hastalıkları ve Doğum	13
K.B.B., Göz, Plastik Cerrahi	13
G.K.D.C., Üroloji	14
Ortopedi, Genel Cerrahi	16
Nöroşirurji	7
Nöroloji, Enfeksiyon Hastalıkları	7
Gastroentoroloji, Endokrinoloji	16
Hematoloji, Nefroloji	7
Özel Servis	7
TOPLAM	100

Tablo 6. Hastaların Odalarındaki Hasta Sayısı, Hastaneye Yatış Sayısı ve Yatış Süresine Göre Dağılımları

6.1. ODALARDAKİ HASTA SAYISI SAYI ve %	
1	38
2	55
3-4	2
7-8	5
6.2. YATIŞ SÜRESİ(Gün)	
0-3	28
4-7	32
8-15	20
16+	20
6.3. YATIŞ SAYISI	
İlk	39
İkinci	22
Üçüncü	10
Dördüncü +	29
TOPLAM	100

Tablo 7. Hastaların Hastaneye Yattıktan Sonra Uyku Düzenlerinde Değişiklik Olup Olmadığına Göre Dağılımı

UYKU DÜZENİNDE DEĞİŞİKLİK	SAYI ve %
Evet, uyuyamıyorum	31
Hayır, uyuyorum	69
TOPLAM	100

Hastaların % 31'i hastaneye yattıktan sonra uyku düzenlerinde değişiklik olduğunu, % 69'u değişiklik olmadığını ifade etmişlerdir. Uykularının etkilendiğini ifade eden hastalar, bu etkilenmede gürültünün yanı sıra ağrı, tedavi gibi etkenlerin de olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 8. Hastaların Hastanede Gürültü Olup Olmadığına İlişkin İfadelerinin Dağılımı

HASTANEDE GÜRÜLTÜ	SAYI ve %
Var	70
Yok	30
TOPLAM	100

Hastaların %70'i hastanede gürültü olduğunu belirtirken, % 30'u gürültü olmadığını belirtmiştir. Hastaların bu soruya karşın alınan ifadelerinden örnek cümleler:

- "Hastane mi, tamirhane mi belli değil".
- "Araştırma yeri olduğu için gürültü var".
- "Çok temiz hastane, fakat akustik şeyi var işte".
- "Hiç yok" (az duyuyor).
- "Çok güzel, sakin".
- "Yaşanan hayatta gürültü olmalı, çok sessizlik insanı sıkıyor".
- "Gece olursa uyanıyorum, uyuyamıyorum".
- "İnsanın alışmasına bağlı, köyden şehre gelince baş ağrısı yapıyor".
- "Burası kalabalık ama sakin".
- "Gece ses daha bir gümbürtülü oluyor".
- "Hoşuma gidiyor, yalnız odada sıkılıyorum".
- "Gürültü duyunca hoş geliyor".
- "Gürültülü bir yerde çalışıyorsanız, gürültü duymuyorsunuz".
- "Gece sessiz, gündüz ziyaretçiler var".

"O kadar çok iyi hastane ki, herkesten çok çok memnunum, herşey çok güzel".

"Gürültü pek önemli değil".

"Avrupa'ya gidip baksınlar, keşmekeş düzensizlik, bol bol masal dinle".

"Keşke her hastane böyle olsa".

"Rahatsız eden gürültüler, rahatsız etmeyen gürültüler var".

"Burası hastane, gürültüye patırtıya katlanacaksın".

"Türkiye'nin beş yıldızlı oteli gibi, kendi evimde gürültü, bundan fazla oluyor".

Tablo 9. Hastaların Gürültünün Tanımına İlişkin Bilgilerin Dağılımı

HASTALARIN TANIMLARI	SAYI ve %
Doğru tanımlayan	8
Kısmen doğru tanımlayan	34
Tanımlayamayanlar	58
TOPLAM	100

Hastaların % 70'i hastanede gürültü olduğunu belirtirken, % 58'i gürültüye bir tanım getirememiştir.

Tablo 10. Hastanede Gürültü Olduğunu İfade Eden Hastaların Belirttikleri Gürültü Nedenlerinin Dağılımı (n = 70)

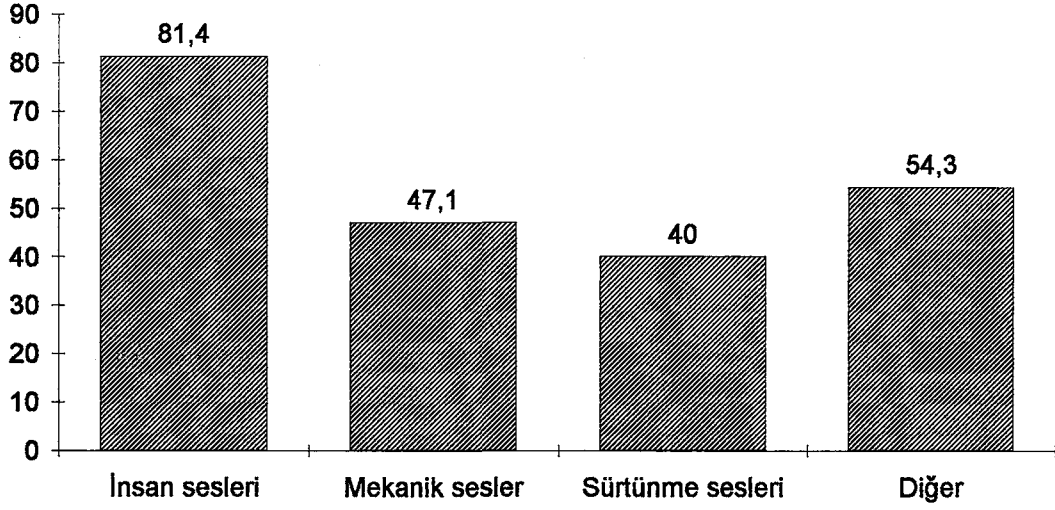
GÜRÜLTÜ NEDENLERİ	SAYI	%
İnsan sesleri	57	81,4
Mekanik sesler	33	47,1
Sürtünme sesleri	28	40,0
Diğer	38	54,3

- Hastaların ifadeleri birden fazladır.
- Yüzdeler değişkendeki her gruba ait toplam n'e göre alınmıştır.

Hastaların % 81,4'ü insan seslerini, % 54,3'ü diğer sesleri, % 47,1'i mekanik sesleri, % 40'ı sürtünme seslerini gürültü olarak göstermişlerdir. Hastaların ifadelerinden alınan örnek cümleler:

"Su sesi, boru sesi vapur sesi gibi, çeşmeler bozuk herhalde. Akşam geç saatlerde motor çalışıyor gibi".

- "Terlik cinsi, vıcık vıcık, kaç defa çağırıp ikaz etmek istedim".
- "Hemşirelerin ciyak ciyak diyebileceğim sorumsuz bağrırmaları".
- "Onlar oldu mu, adamın beynini tırmalıyor" (sandalye, etejer, yatak gibi mobilyaların çekilmesiyle çıkan sesler için).
- "Geceleri biraz konuşmalar, müstahdemler maç seyrediyorlar".
- "Sinir sistemi bozuk insanlar rahatsız olurlar" (sürtünme sesleri için).
- "Etraftan ses yapmalar, takur tukur".
- "Telefona bakmıyorlar, çok çalıyor".
- "Çeşme sesi çok oluyor, durulmuyor".
- "Refakatçılar muhabbete geliyorlar".
- "Araba gürültüsü olunca rahatsız ediyor".
- "Sular çok hızlı geliyor, kamyon gelmiş gibi. Biraz Bursa'ya verseler".
- "Tahta kırıyorlar sanki" (diğer katlardan gelen sesler için).
- "Fosır fosır nasıl ayakkabı giyiyorlar".
- "Bayanlar bir ayakkabı giyiyorlar, acayip ses çıkartıyor, demir mi çakılı nedir ?"
- "Ziyaretçiler gürültü yapacak, personelin yapmaması gerekir".
- "Üst katta ya inşaat yapılıyor, ya da kavga ediyorlar".
- "Tak tuk doktorların yürüyüş sesi".
- "Sifon açılınca gümbür gümbür su geliyor".
- "Öteki gürültülerin yanında sinek fısıltısı" (adım sesi için).
- "Yemek arabalarının bilyalarında yapıyor, tekerlekler lastik olduğu için yapmıyor".
- "Ölüm olursa bağrıışlar çığrıışlar oluyor".
- "Su tıp tıp damladığı zaman".
- "Asistan doktorların yaptığı hareket".
- "Vizite haricinde daha çok gülmeler".
- "Bilhassa rahatsız oluyorum, sabun sürdürdüm. Zırlıtısını kestim" (kapı sesi için).
- "Çok gürültü rahatsız ediyor. Lamba açıp kapama ses yapıyor".
- "Danışmaya habire telefon geliyor".
- "Bir açtığımız zaman bina sarsılıyor sanki, gecenin üçünde" (tuvaletteki sifon sesi için).
- "Camı açarsak araçların yaptığı gürültüler geliyor, kapalyken daha az, rahatsız etmiyor".
- "Kapılarda gıcırdama var ama umursamıyorum".
- "Dışardan korna çalıyorlar".
- "Üstten garç gurç sesler geliyor".
- "Gecenin belirli bir saatinde hemşireler, doktorlar ve hemşireleri çağırarak için bas bas bağrııyorlar".
- "Savaş oluyor sanki, tangur tungur" (yemek arabaları için).
- "Hastanın acısı var, bağrııyor, onun için şikayetim yok".
- "Vatandaşın birbirine sorması, yoksa aşırı birşey yok".
- "Yemek dağıtmaya kalkıyorlar, langur lungur her taraf".



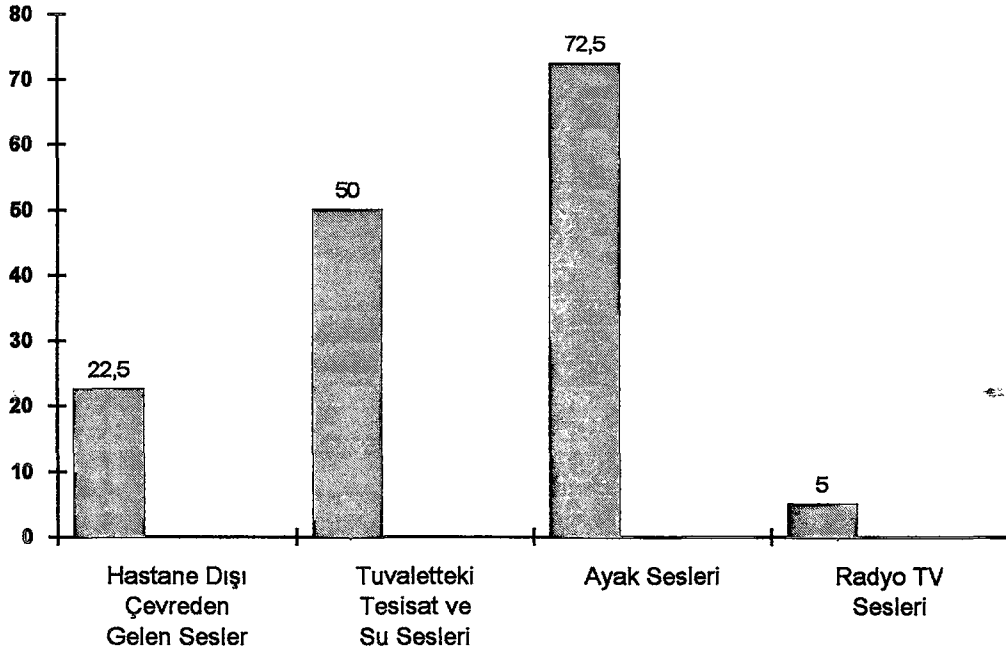
Grafik 1. Hastaların Belirttikleri Gürültü Nedenlerinin Dağılımı

Tablo 11. Hastanede Gürültü Olduğunu İfade Eden Hastaların "Diğer" Grubunda Belirttikleri Gürültü Nedenlerinin Dağılımı (n=40)

DİĞER GÜRÜLTÜ NEDENLERİ	SAYI	%
Hastane dışı çevreden gelen sesler	9	22,5
Tuvaletteki tesisat ve su sesleri	20	50,0
Ayak sesleri	29	72,5
Radyo – TV sesleri	2	5,0

- Yüzdeler "diğer" gürültüler grubundan yakınan 40 kişi baz alınarak hesaplanmıştır.
- Hastaların ifadeleri birden fazladır.

Hastaların % 72,5'i ayak seslerini, % 50'si tuvaletteki tesisat ve su seslerini, % 22,5'i hastane dışı çevreden gelen sesleri, % 5'i radyo – TV seslerini, diğer gürültü nedenleri içinde belirtmişlerdir.



Grafik 2. Hastaların Belirttikleri Diğer Gürültü Nedenlerinin Dağılımı

Tablo 12. Hastanede Gürültü Olduğunu İfade Eden Hastaların Gürültüden Ne Şekilde Etkilendiklerine Göre Dağılımı (n=70)

ETKİLENME ŞEKLİ	SAYI	%
Uykusuzluk	30	42,8
Sinirlilik ve sıkıntı	32	45,7
Baş ağrısı	21	30,0
Diğer	13	18,5
Etkilenmeyenler	18	25,7

- Yüzdeler gürültüden yakınan 70 kişi baz alınarak hesaplanmıştır.
- Hastaların ifadeleri birden fazladır.

Hastaların %45,7'si sinirlilik ve sıkıntı, % 42,8'i uykusuzluk, % 30'u baş ağrısı, % 25,7'si hastanede gürültü olduğunu belirttiği halde gürültüden etkilenmediklerini, % 18,5'i diğer etkilenme şekillerini ifade etmişlerdir. Hastaların hastane gürültüsünden ne şekilde etkilendikleriyle ilgili ifadelerden alınan örnek cümleler:

"Moralim bozuluyor".

"Hastanede daha az uyuyorum".

"Hafif bir gürültü oldu mu, kalkıyorum".

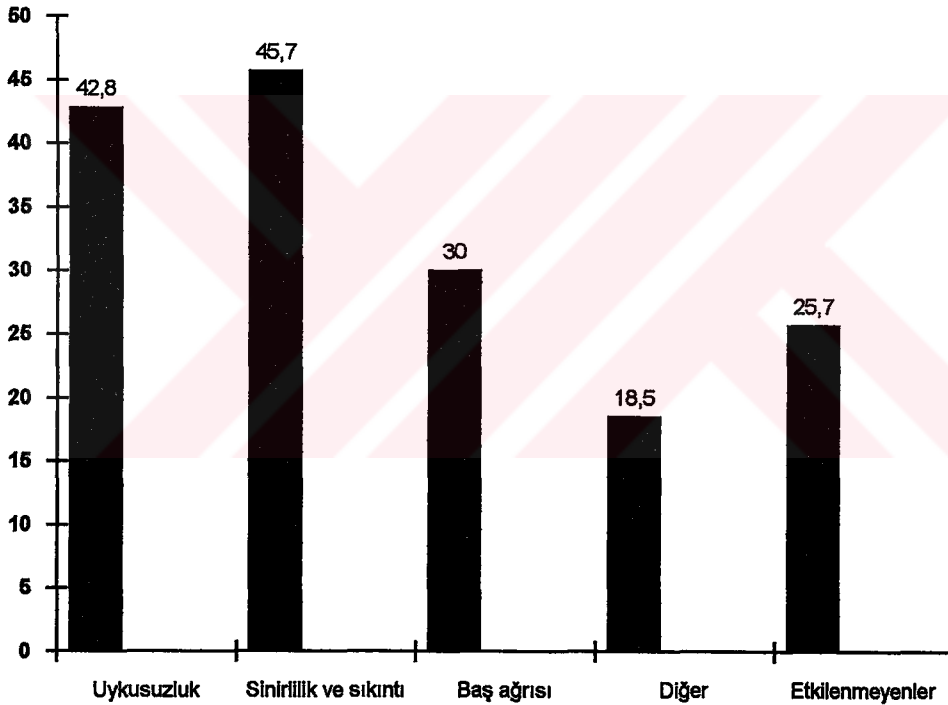
"Ter basıyor, strese giriyorum".

"Gürültü rahatsız etmiyor".

"Stres. Kafaya takılıyor, çıktı çıkacak gibi".

Hastaların % 18,5'i kalp çarpıntısı, huzursuzluk, iyileşmede gecikme, kan basıncında yükselme, yorgunluk, dinlenememe gibi diğer etkilenme şekillerini belirtmişlerdir. Bu bulgular daha önce yapılan araştırmaları desteklemektedir.

Hastaların % 25,7'si gürültü olduğunu belirttikleri halde gürültüden etkilenmediklerini ifade etmişlerdir. Bu etkilenmeyişin, bireysel duyarlılık, sosyo-ekonomik statü, yaş ve hastalığın şiddeti ile ilgili olduğu düşünülebilir.



Grafik 3. Hastaların Gürültüden Ne Şekilde Etkilendiklerinin Dağılımı

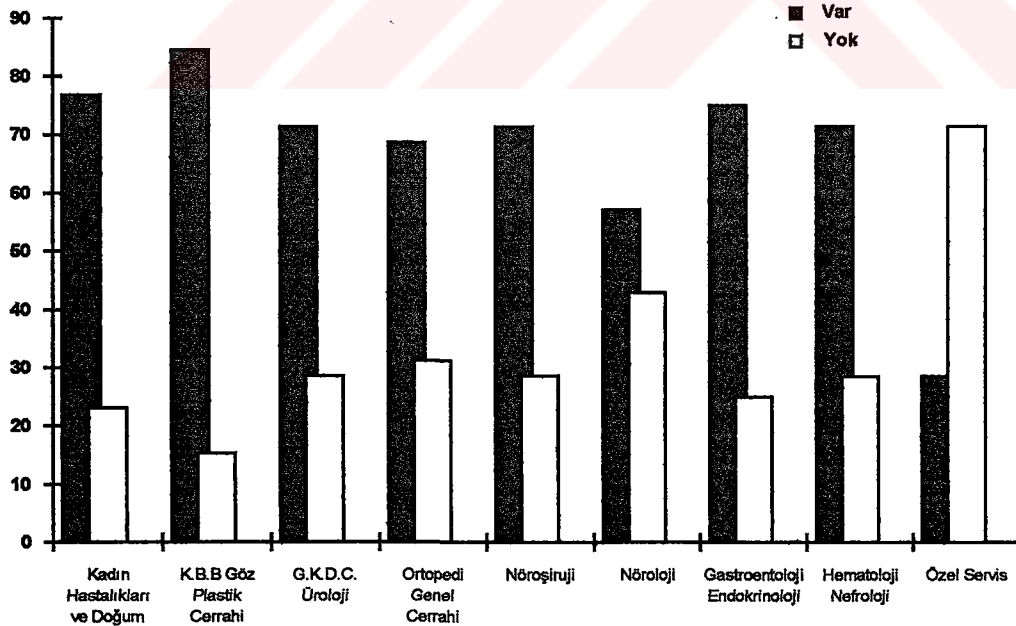
Tablo 13'deki yüzdelere bakıldığında gürültüden belirgin bir yakınmanın olduğu görülmektedir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede, servislere göre hastanede gürültü olup olmadığına ilişkin fark önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Araştırmaya alınan tüm servislerde, özel servis dışında hastanede gürültü var diyen hastaların yüzdesi yüksek bulunmuştur.

Tablo 13. Servislere Göre Hastanede Gürültü Olup Olmamasına İlişkin İfadelerin Dağılımı

SERVİSLER	HASTANEDE GÜRÜLTÜ					
	VAR		YOK		TOPLAM	
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
Kadın Hastalıkları ve Doğum	10	76,9	3	23,1	13	100,0
K.B.B.- Göz-Plastik Cerrahi	11	84,6	2	15,4	13	100,0
G.K.D.C.-Üroloji	10	71,4	4	28,6	14	100,0
Ortopedi-Genel Cerrahi	11	68,7	5	31,2	16	100,0
Nöroşirurji	5	71,4	2	28,6	7	100,0
Nöroloji-Enfeksiyon Hast.	4	57,1	3	42,9	7	100,0
Gastroentoroloji-Endokrinoloji	12	75,0	4	25,0	16	100,0
Hematoloji-Nefroloji	5	71,4	2	28,5	7	100,0
Özel Servis	2	28,5	5	71,4	7	100,0
TOPLAM	70	70,0	30	30,0	100	100,0

$$X^2 = 2,137 \text{ p} > 0,05$$



Grafik 4. Servislere Göre Hastaların Hastanede Gürültü Olup Olmamasına İlişkin İfadelerinin Dağılımı

Tablo 14. Hastanede Gürültü Olduğunu Belirten Hastaların Servislere Göre İfade Ettikleri Gürültü Nedenlerinin Dağılımı

SERVİSLER	GÜRÜLTÜ NEDENLERİ								
	İNSAN SESLERİ		MEKANİK SESLER		SÜRTÜNME SESLERİ		DİĞER SESLER		n
	S	%	S	%	S	%	S	%	
Kadın Hastalıkları	8	80,0	5	50,0	3	3,0	9	90,0	10
K.B.B.-Göz-Plastik C.	10	90,9	4	36,3	6	54,5	5	45,4	11
G.K.D.C.-Üroloji	8	80,0	6	60,0	2	20,0	4	40,0	10
Ortopedi-Genel C.	8	72,7	6	54,5	6	54,5	5	45,4	11
Nöroşirurji	5	100,0	3	60,0	2	40,0	4	80,0	5
Nöroloji-Enfeksiyon H.	4	100,0	3	75,0	2	50,0	3	75,0	4
Gastroent.-Endokrino.	10	83,3	3	25,0	3	25,0	4	33,3	12
Hematoloji-Nefroloji	4	80,0	3	60,0	3	60,0	2	40,0	5
Özel Servis	1	50,0	0	0,0	1	50,0	2	100,0	2
TOPLAM	57	81,4	33	47,1	28	40,0	38	54,2	70

$$X^2 = 5,337 \text{ p} > 0,05$$

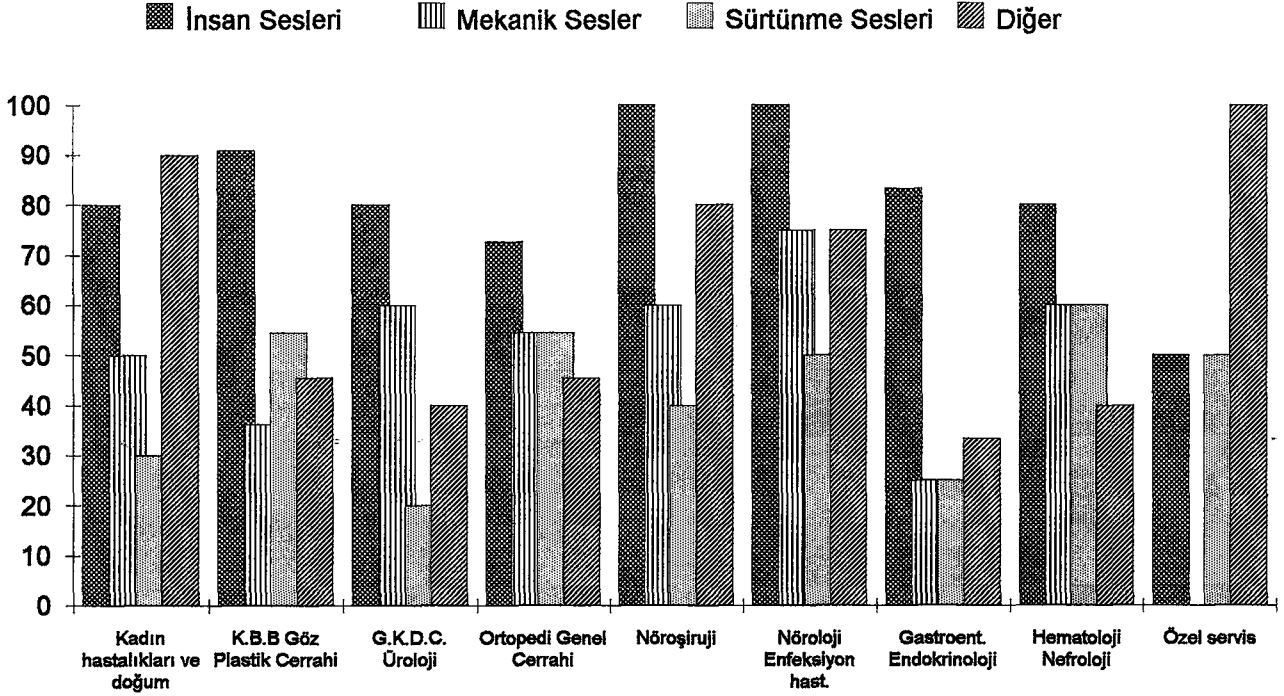
- Yüzdeler her serviste yatan ve gürültü olduğunu ifade eden hastalar (n)baz alınarak hesaplanmıştır.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede servislere göre gürültü nedenleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

Araştırmaya alınan tüm servislere (özel servis dışında) hastanede gürültü var diyen hastaların yüzdesi yüksek bulunmuş, var olan gürültünün kaynağı olarak insan sesleri ifade edilmiştir. Hastaların ifadelerine ve çalışmamızın sonuçlarına göre, personelin yüksek sesle konuşmaları, eğitim ve araştırma hastaneleri olması nedeniyle kalabalık öğrenci ziyaretleri, ziyaretçilerin oluşturduğu yüksek sesler, diğer hastalara ait sesler, (bağırma, inleme, konuşma) servislere rahatsız edici gürültüleri oluşturmaktadır.

Tablo 16'da her iki cinsiyette de hastanede gürültü var diyenlerin yüzdesi yüksek bulunmuştur (kadın % 76 - erkek % 64).

Her iki cinste de gürültüden belirgin bir yakınma görülmekle birlikte gürültüden etkilenmede cinsiyet önemli çıkmamıştır.



Grafik 4. Servislere Göre Gürültü Nedenlerinin Dağılımı

Tablo 15. Hastanede Gürültü Olduğunu Belirten Hastaların "Diğer" Bölümünde İfade Ettikleri Gürültü Nedenlerinin Servislere Göre Dağılımı

SERVİSLER	DİĞER GÜRÜLTÜ NEDENLERİ								n
	Hastane Dışı Çevreden Gelen Sesler		Tuvaletteki Tesisat ve Su Sesleri		Adım Sesi		Radyo-TV Sesleri		
	S	%	S	%	S	%	S	%	
Kadın Hastalıkları	2	22,2	6	66,6	5	55,5	0	0,0	9
K.B.B.-Göz-Plastik C.	2	40,0	2	40,0	4	80,0	2	40,0	5
G.K.D.C.-Üroloji	0	00,0	2	50,0	4	100,0	0	00,0	4
Ortopedi-Genel C.	0	00,0	3	60,0	2	40,0	0	00,0	5
Nöroşirurji	1	33,3	2	66,6	2	66,6	0	00,0	3
Nöroloji-Enfeksiyon H.	2	50,0	1	25,0	3	75,0	1	25,0	4
Gastroent.-Endokri.	2	50,0	2	50,0	3	75,0	0	00,0	4
Hematoloji-Nefroloji	2	100,0	0	00,0	2	100,0	0	00,0	2
Özel Servis	0	00,0	1	50,0	1	50,0	0	00,0	2
TOPLAM	11	28,9	19	50,0	26	68,4	3	7,8	38

$$X^2 = 0,319 \text{ p} > 0,05$$

Servilere göre "diğer" gürültü nedenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p > 0,05).

Tablo 16. Hastaların Cinsiyetlerine Göre Hastanede Gürültü Olup Olmadığına İlişkin İfadelerin Dağılımı

CİNSİYET	HASTANEDE GÜRÜLTÜ					
	VAR		YOK		TOPLAM	
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
Kadın	38	76	12	24	50	100,0
Erkek	32	64	18	36	50	100,0
TOPLAM	70	70	30	30	100	100,0

$$X^2 = 1,714 \text{ p} > 0,05$$

Yapılan istatistiksel değerlendirmede hastaların cinsiyete göre hastanede gürültü olup olmadığına ilişkin verdikleri yanıtları arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$). Her iki cinste de gürültüden belirgin bir yakınma görülmekle birlikte, gürültüden etkilenmede cinsiyet önemli çıkmamıştır. Bu bulgu Alberti'nin (*) bulgusuyla uygunluk göstermiştir.

Tablo 17. Hastaların Oturdukları Yerlere Göre Hastanede Gürültü Olup Olmadığına İlişkin İfadelerin Dağılımı

OTURULAN YER	HASTANEDE GÜRÜLTÜ					
	VAR		YOK		TOPLAM	
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
Şehir	63	70,7	26	29,3	89	100,0
Köy	7	63,6	4	36,4	11	100,0
TOPLAM	70	70,0	30	30,0	100	100,0

$$p = 0,988 \alpha = 0,05 \text{ p} > \alpha$$

Tablo 17'ye göre şehirde oturan hastaların % 70,3'ü, köyde oturan hastaların % 63,6'sı hastanede gürültü olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede hastaların oturdukları yerlere göre, hastanede gürültü olup olmamasına ilişkin ifadeleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$).

(*) Kadınların erkeklere göre gürültüden daha az etkilendikleri öne sürülmüş ise de, Alberti'ye göre gürültüden etkilenmede cinsiyetin önemi yoktur (Yıldırım, 1991).

Tablo 18. Hastaların Eğitim Durumlarına Göre Hastanede Gürültü Olup Olmamasına İlişkin İfadelerin Dağılımı

EĞİTİM DURUMLARI	HASTANEDE GÜRÜLTÜ				TOPLAM	
	VAR		YOK		SAYI	%
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
Okur-yazar değil	5	62,5	3	37,5	8	100,0
Okur-yazar	5	55,5	4	44,5	9	100,0
İlkokul	25	71,4	10	28,5	35	100,0
Ortaokul ve dengi	3	60,0	2	40,0	5	100,0
Lise ve dengi	16	69,5	7	35	23	100,0
Yüksekokul	16	80,0	4	20,0	20	100,0
TOPLAM	70	70,0	30	30,0	100	100,0

$$X^2 = 2,022 \text{ p} > 0,05$$

Yapılan istatistiksel değerlendirmede, hastaların eğitim durumlarına hastanede gürültü olup olmamasına ilişkin ifadeler arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$). Sonuçların önemli bulunmamasına karşın, gürültüden en çok etkilenen grubun yüksekokul mezunları olduğu dağılımda görülmektedir.

Tablo 19. Hastaların Yaşlarına Göre Hastanedeki Gürültü Olup Olmadığına İlişkin İfadelerin Dağılımı

YAŞ GRUPLARI	HASTANEDE GÜRÜLTÜ				TOPLAM	
	VAR		YOK		SAYI	%
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
15-24	10	90,9	1	9,4	11	100,0
25-34	14	66,6	7	33,4	21	100,0
35-44	15	75,0	5	25,0	20	100,0
45-54	14	87,5	2	12,5	16	100,0
55-64	11	57,8	8	42,2	19	100,0
65+	6	46,1	7	53,9	13	100,0
TOPLAM	70	70,0	30	30,0	100	100,0

$$X^2 = 0,3865 \text{ p} > 0,05$$

Yapılan istatistiksel değerlendirmede, hastaların yaş gruplarına göre hastanede gürültü olup olmadığına ilişkin ifadeleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Hastane gürültüsünden en çok etkilenen grubun gençler olduğu dağılımda görülmektedir (% 90,9). Daha önce bu konuda yapılmış araştırmalarda ise yaşlıların gençlere göre gürültüye daha duyarlı oldukları belirlenmiştir. Araştırmamızın bulguları, bu çalışmalarda elde edilen verileri desteklemektedir. Burada, yaşlı hastaların kulaklarında işitme sorunları olduğu düşünülebilir. Nitekim bunu bazı yaşlı hastalar, anket sırasında ifade etmişlerdir.

Tablo 20. Hastaların Ailedeki Kişi Sayılarına Göre Hastanede Gürültü Olup Olmadığına İlişkin İfadelerin Dağılımı

AİLEDEKİ KİŞİ SAYISI	HASTANEDE GÜRÜLTÜ				TOPLAM	
	VAR		YOK		SAYI	%
	SAYI	%	SAYI	%		
1-3	30	62,5	18	37,5	48	100,0
4-5	32	76,1	10	23,9	42	100,0
6-7	8	88,8	1	11,2	9	100,0
8+	0	00,0	1	100,0	1	100,0
TOPLAM	70	70,0	30	30,0	100	100,0

$$X^2 = 2,47 \text{ p} > 0,05$$

Tablo 20'deki dağılıma göre ailedeki kişi sayısı 6-7 olan hastaların % 88,8'i hastanede gürültü olduğunu ifade etmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede hastaların ailedeki kişi sayısına göre, hastanede gürültü olup olmadığına ilişkin ifadeleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$). Kişi sayısı az olan ailelerden gelen hastaların gürültüye duyarlılığı daha fazla olması beklenirken bu kanı istatistiksel olarak doğrulanmamıştır.

Tablo 21. Hastaların Kaldıkları Odalardaki Hasta Sayılarına Göre Hastanede Gürültü Olup Olmadığına İlişkin İfadelerin Dağılımı

ODADAKİ HASTA SAYISI	HASTANEDE GÜRÜLTÜ				TOPLAM	
	VAR		YOK		SAYI	%
	SAYI	%	SAYI	%		
1	26	68,4	12	31,6	38	100,0
2	38	69,1	17	30,9	55	100,0
3-4	2	100,0	0	00,0	2	100,0
7-8	4	80,0	1	20,0	5	100,0
TOPLAM	70	70,0	30	30,0	100	100,0

$$X^2 = 0,074 \text{ p} > 0,05$$

Hasta sayısı çok olan odaların az sayıda olması (7–8 kişilik bir tane, 3–4 kişilik iki tane) genelde 1-2 kişilik odalar olması sebebiyle yakınma az olduğundan, odalardaki hasta sayısı ile hastadene gürültü olup olmadığına ilişkin ifadeler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

Hastaların hastane gürültüsüne kaynak olarak diğer hastalara ait sesleri % 30 olarak ($n=70$) 21 hasta neden göstermiştir. İnsan sesleri içinde de hastaların % 36,8'i bunu ifade etmişlerdir. Çift koridor sistemine göre çoğunlukla farklı iki servisin birarada bulunması ve bu sisteme ikiden fazla servisin konulması, özellikle gürültülü ve gürültüsüz servislerin birarada bulunması; hastanede buna örnek olarak çocuk hastaların, K.B.B. – Göz bölümüyle birlikte bulunması gösterilebilir (Çocuğa bağlı monitörden gelen sürekli, belirli periyotlarla devam eden sinyal sesinin gürültü kaynağı oluşturması gibi). Bunun sonucunda, hastaların diğer odalardaki hastaların sesinden de etkilendikleri düşünülmelidir. Bu düşünce hasta ifadeleriyle de desteklenmektedir.

Tablo 22. Hastaların Hastaneye Yatış Sayılarına Göre Hastanede Gürültü Olup Olmadığına İlişkin İfadelerin Dağılımı

HASTANEYE YATIŞ SAYISI	HASTANEDE GÜRÜLTÜ					
	VAR		YOK		TOPLAM	
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
İlk	25	67,6	12	32,4	37	100,0
İkinci	18	72,0	7	28,0	25	100,0
Üçüncü	8	80,0	2	20,0	10	100,0
Dört +	19	67,8	9	32,2	28	100,0
TOPLAM	70	70,0	30	30,0	100	100,0

$$X^2 = 1,70 \quad p > 0,05$$

Hastane deneyiminin az veya fazla olması gürültüye olan duyarlılığı etkileyeceği düşünülmüştür. Yapılan istatistiksel değerlendirmede, hastane deneyimi ile gürültüye olan duyarlılık arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 23. Hastaların Hastaneye Yatış Sürelerine Göre Hastanede Gürültü Olup Olmadığına İlişkin İfadelerin Dağılımı

YATIŞ SÜRELERİ (GÜN)	HASTANEDE GÜRÜLTÜ VAR		YOK		TOPLAM	
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
0-3	17	62,9	10	37,1	27	100,0
4-7	21	67,7	10	32,3	31	100,0
8-15	16	72,7	6	27,3	22	100,0
16+	16	80,0	4	20,0	20	100,0
TOPLAM	70	70,0	30	30,0	100	100,0

$$X^2 = 1,703 \quad p > 0,05$$

Tablo 23'e göre hastaneye yatış süresi 0-3 gün olan hastaların % 62,9 ile yatış süresi 16 ve üzeri gün olan hastaların % 80'i hastanede gürültü olduğunu ifade etmişlerdir. Uzun süreli (16+gün) yatanların gürültüye duyarlılıklarının yüksek olduğu görülmektedir. 16+gün yatanların iyileşme süreleri uzadığından gürültüye duyarlılık gösterdikleri düşünülmüştür. İstatistiksel değerlendirmede hastaların hastaneye yatış sürelerine göre hastanede gürültü olup olmadığına ilişkin ifadeleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 24. Hastaların Hastaneye Geldikten Sonra Uyku Düzenlerinde Değişiklik Olup Olmadığına Göre Hastanede Gürültü Olup Olmadığına İlişkin İfadelerin Dağılımı

UYKU DÜZENİNDE DEĞİŞİKLİK	HASTANEDE GÜRÜLTÜ VAR		YOK		TOPLAM	
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
Evet uyuyamıyorum	30	96,7	1	3,3	31	100,0
Hayır uyuyorum	40	57,9	29	42,1	69	100,0
TOPLAM	70	70,0	30	30,0	100	100,0

$$p = 0,000026 \quad \alpha = 0,01 \quad p < \alpha$$

Tablo 24'te uyku düzeninin değişikliğini ifade eden hastaların % 96,7 hastanede gürültü olduğunu belirtmişlerdir. Gürültü ile uyku düzenindeki değişiklik arasındaki fark önemli

bulunmuştur. Tablo 12'de de gürültüden etkilenme şekli olarak ifade edilen uykusuzluk, sinirlilik ve sıkıntıdan sonra ikinci sırayı almıştır (% 39,7).

Uyku konusunda yapılan birçok araştırmada gürültünün hastaların uykularını etkilediği belirtilmiştir. Ocakçı'nın yaptığı çalışmada da 63 hastadan % 79,4'ünün hastane gürültüsünden uykularının etkilendiği saptanmıştır (Yıldırım, 1991). İstatistiksel olarak bu bulgu bizim bulgumuzu desteklemektedir.

Tablo 25. Hastaların Eğitim Durumlarına Göre Gürültünün Tanımına İlişkin Bilgilerinin Dağılımı

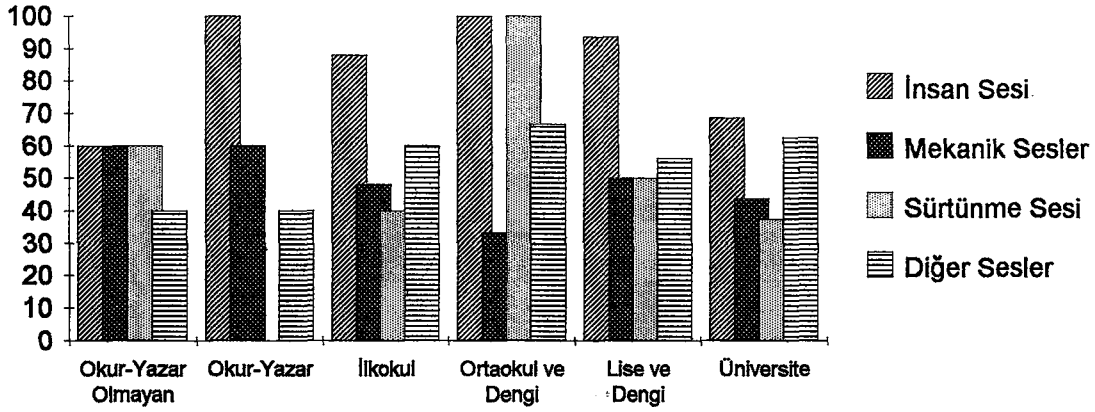
EĞİTİM	GÜRÜLTÜ TANIMI							
	DOĞRU		KISMEN DOĞRU		TANIMLAYAMAYAN		TOPLAM	
DURUMLARI	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
Okur-yazar olmayan								
Okur-yazar(*)	0	0,0	4	23,5	13	76,5	17	100,0
İlkokul	1	2,7	13	36,1	22	61,2	36	100,0
Ortaokul ve düzeyi	7	14,9	17	36,2	23	48,9	47	100,0
TOPLAM	8	8,0	34	34,0	58	58,0	100	100,0

(*) Okur-yazar olmayan ve okur-yazar, ortaokul ve üzeri birleştirilmiştir.

$$X^2 = 4,064 \text{ p} > 0,05$$

Tablo 25'te okur-yazar olmayan ve okur-yazar grubundaki hastaların % 76,5'i gürültüyü tanımlayamamış, ortaokul ve üzeri mezun hastalar % 51,1'i tanımlamış (doğru tanımlayanların 5 tanesi yüksekokul 2 tanesi lise mezunudur) % 48,9'u tanımlayamamıştır. Eğitim düzeyi yükseldikçe gürültü tanımına verilen doğru ve kısmen doğru cevapların arttığı tablodan görülmektedir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede, hastaların eğitim durumlarına göre gürültü tanımlarının dağılımı arasındaki fark önemli bulunmamıştır (p > 0,05).



Grafik 6. Gürültünün Olduğunu Belirten Hastaların Eğitim Durumlarına Göre İfade Ettikleri Gürültü Nedenlerinin Dağılımı

Tablo 26. Gürültü Olduğunu Belirten Hastaların Eğitim Durumlarına Göre İfade Ettikleri Gürültü Nedenlerinin Dağılımı (n= 70)

EĞİTİM DURUMLARI	GÜRÜLTÜ NEDENLERİ								n
	İNSAN SESİ		MEKANİK SESLER		SÜRTÜNME SESİ		DİĞER SESLER		
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%	
Okur-yazar olmayan	3	60,0	3	60,0	3	60,0	2	40,0	5
Okur-yazar	5	100,0	3	60,0	0	00,0	2	40,0	5
İlkokul	22	88,0	12	48,0	10	40,0	15	60,0	25
Ortaokul ve dengi	3	100,0	1	33,3	3	100,0	2	66,6	3
Lise ve dengi	15	93,7	8	50,0	8	50,0	9	56,2	16
Ünivesite	11	68,7	7	43,7	6	37,5	10	62,5	16
TOPLAM	59		34		30		40		70

$$X^2 = 2,36 \quad p > 0,05$$

- Yanıtlar birden fazladır.

- Yüzdeler her satırdaki (n) baz alınarak hesaplanmıştır.

Tüm eğitim düzeylerinde gürültü nedeni olarak en çok insan sesleri ifade edilmiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede, eğitim düzeylerine göre gürültü nedenleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 27. Hastanede Gürültü Olduğunu İfade Eden Hastaların, Eğitim Durumlarına Göre Gürültü Neden Sayılarının Dağılımı ($n = 70$)

	NEDEN SAYILARI						TOPLAM	
	1		2		3 +			
EğİTİM	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
Okur-yazar olmayan	2	40,0	2	40,0	1	20,0	5	100,0
Okur-yazar	2	40,0	2	40,0	1	20,0	5	100,0
İlkokul	12	48,0	3	12,0	10	40,0	25	100,0
Ortaokul ve dengi	1	33,3	1	33,3	1	33,3	3	100,0
Lise ve dengi	5	31,2	2	12,5	9	56,2	16	100,0
Üniversite	3	18,7	5	31,2	8	50,0	16	100,0
TOPLAM	25	35,7	15	21,4	30	42,8	70	100,0

$$X^2 = 4,652 \quad p > 0,05$$

Tablo 27’de, okur-yazar olmayanlar, okur-yazarlar ve ilkokul mezunları çoğunlukla tek neden gösterirken, eğitim düzeyi arttıkça neden sayılarında da artma görülmüştür.

İstatistiksel değerlendirmede gürültü olduğunu ifade eden hastaların, eğitim durumlarına göre gürültü neden sayıları arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$). Buna rağmen ortaokul ve üzeri hastalar en az üç neden ileri sürerken, okur–yazar olmayan, okur–yazar ve ilkokul mezunu hastaların ileri sürdüğü nedenlerin sayıca az olduğu görülmektedir.

Tablo 28’de okur–yazar olmayan ve okur–yazarların % 80’i, ilkokul mezunlarının % 88’i, ortaokul ve üzerindekilerin % 100’ Şehirde oturmaktadır.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede hastanede gürültü olduğunu ifade eden hastaların, eğitim durumlarına göre oturdukları yerlerin dağılımı arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p < \alpha$). Bu farkın ortaokul ve üzeri hastalardan ileri geldiği, okur–yazar olmayan, okur–yazar ve ilkokul mezunu hastalar açısından fark olmadığı anlaşılmıştır. Şehirde oturan ve eğitim durumları ortaokul ve üzeri hastaların gürültüye duyarlı oldukları görülmektedir.

Tablo 28. Hastanede Gürültü Olduğunu İfade Eden Hastaların, Eğitim Durumlarına Göre Oturdukları Yerlerin Dağılımı

EĞİTİM DURUMLARI	OTURDUKLARI YERLER					
	ŞEHİR		KÖY		TOPLAM	
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
Okur-yazar olmayan						
Okur-yazar(*)	7	70,0	3	30,0	10	100,0
İlkokul	21	84,0	4	16,0	25	100,0
Ortaokul ve üzeri	35	100,0	0	00,0	35	100,0
TOPLAM	63	90,0	7	10,0	70	100,0

(*) Okur – yazar ve okur – yazar olmayan, ortaokul ve üzeri birleştirilmiştir.

$$p = 0,0056 \alpha = 0,05 p < \alpha$$

Tablo 29. Hastanede Gürültü Olduğunu İfade Eden Hastaların, Medeni Durumlarına Göre Neden Sayılarının Dağılımı

MEDENİ DURUM	NEDEN SAYILARI						TOPLAM	
	1		2		3+		SAYI	%
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
Evli	17	32,6	11	21,1	24	46,1	52	100,0
Bekar	2	15,3	5	38,5	6	46,2	13	100,0
Dul	4	80,0	0	00,0	1	20,0	5	100,0
TOPLAM	23	32,0	16	22,9	31	42,3	70	100,0

$$X^2 = 7,12 p < 0,05$$

Tablo 29'da dul hastaların % 80'i evlilerin % 32,6'sı, bekarların % 15,3'ü bir tane, hastane gürültü neden sayısı göstermemişlerdir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede, hastanede gürültü olduğunu ifade eden hastaların, medeni durumlarına göre gürültü neden sayıları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Evli ve bekarlar daha çok 3 neden ileri sürerken, dul olanların ileri sürdüğü nedenlerin sayısı az olduğu görülmüştür.

Tablo 30. Hastaların Hastanede Kaldıkları Süreye Göre Gürültü Neden Sayılarının Dağılımı (n=70)

SÜRE (gün)	NEDEN SAYILARI						TOPLAM	
	1		2		3+		SAYI	%
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%		
0-3	6	35,3	5	29,4	6	35,3	17	100,0
4-7	6	28,3	5	23,8	10	47,6	21	100,0
8-15	3	18,8	4	25,0	9	56,2	16	100,0
16+	6	37,5	2	12,5	8	50,0	16	100,0
TOPLAM	21	30	16	22,9	33	47,1	70	100,0

$$X^2 = 1,492 \text{ p} > 0,05$$

İstatistiksel değerlendirme sonucunda hastaların hastanede kaldıkları süreye göre gürültülü neden sayılarının arasındaki fark önemli bulunmamıştır (p > 0,05).

Hastaneye yatışın ilk günlerinde ya da hastanede yatışın süresi uzadıkça duyarlılığın fazla olmasından dolayı gürültü neden sayılarından artış olabileceği düşünülürken hastanede kalış süreleri hastane gürültüsüne gösterilen neden sayılarını etkileyen etken olarak çıkmamıştır.

Sonuçların önemli bulunmamasına karşın, hastanede yatış süresi uzadıkça duyarlılığın fazla olmasından dolayı gürültü neden sayılarında artış olduğu dağılımda görülmektedir.

Tablo 31. Araştırmaya Alınan Hemşire ve Doktorların Cinsiyet (Doktorlar Açısından), Medeni Durumları, Yaşa Göre Dağılımları

31.1. CİNSİYET	SAYI	%
Kadın	34	68,0
Erkek	16	32,0
31.2. MEDENİ DURUMLARI		
Evli	21	42,0
Bekar	28	56,0
Dul	1	2,0

31.3. YAŞ	SAYI	%
22-24	24	48,0
25-34	19	38,0
35-44	6	12,0
45-54	1	2,0
TOPLAM	50	100,0

Tablo 32. Hemşirelerin ve Doktorların Ailedeki Kişi Sayılarına Göre Dağılımı

AİLEDEKİ KİŞİ SAYISI	SAYI	%
1-3	26	52,0
4-5	20	40,0
6-7	3	6,0
8+	1	2,0
TOPLAM	50	100,0

Hemşire ve doktorların % 100'ü hastanede gürültü olduğunu belirtmişlerdir. Hemşire ve doktorların bu soruya karşı alınan ifadelerinden örnek cümleler:

"Personel yetersizliği olduğu için bağıarak bulmak zorundayız." (H) "Alıştık bunlara, doğal olarak rahatsızlık vermiyor" (yemek, pansuman arabaları, taşınırken çıkan sesler için). (H)

"Beynimizi uyuyormuş gibi oluyor" (ayak sesi için). (H)

"Zaman zaman dokununca çalan araba alarmları oluyor" (dış çevre gürültüsü için). (H)

"Hastane dışından gelen gürültüleri duyamıyoruz, ayırt edemiyoruz." (H)

"Sorun değil, kendi sesimizden duymuyoruz" (sürtünme sesleri için). (H)

"Ziyaretçiler her saat gelişigüzel geliyorlar." (H)

"Kapının sesini kendi sesimizden duymuyoruz." (H)

"Telefon gerekli - gereksiz sürekli çalıyor. Bilhassa gece." (H)

"Flüroresan sesi var ama çalışırken fark edilmiyor." (D)

"Uğultu şeklinde olduğu için dikkatimizi çekmiyor" (yemek, pansuman arabalarının taşınırken çıkan sesler için). (H)

"Sifonun çalışmasından özellikle gece herkes rahatsız oluyor." (H)

"Bazen gıcırtilı. O kadar rahatsız edecek düzeyde değil" (kapı sesleri için). (D)

(H): Hemşire

(D): Doktor

"Genelde çalışma saatine denk gelmiyor. Personeline bağlı" (çöp kutularının kullanımında çıkan sesler için). (D)

"Bazen. Hastaya bağlı, her odada yok" (radyo, TV sesi için). (D)

"Kapı sesi var da insan seslerinden daha az." (H)

"Kendi sesimizden diğer katlardan gelen sesleri duymaya fırsat kalmıyor." (H)

"Tahta altlıklı ortopedik terlikler ses yapıyor." (H)

"Rüzgar olduğu zaman kapı çarpmaları oluyor." (H)

"Özellikle geceleri otoyoldan gelen sesler var" (7. kat). (H)

"Ameliyathaneden bile tamirat sesleri geliyor." (D)

Tablo 33. Hemşire ve Doktorların Belirttikleri Gürültü Nedenlerinin Dağılımı (n = 50)

GÜRÜLTÜ NEDENLERİ	SAYI	%
İnsan sesleri	48	96
Mekanik sesler	47	94
Sürtünme sesi	35	70
Diğer	46	92

- Hemşire ve doktorların ifadeleri birden fazladır.
- Yüzdeler değişkendeki her gruba ait toplam (n)'ye göre alınmıştır.

Tablo 34. Hemşire ve Doktorların "Diğer" Grubunda Belirttikleri Gürültü Nedenlerinin Dağılımı (n = 46)

GÜRÜLTÜ NEDENLERİ	SAYI	%
Hastane dışı çevre gürültüsü	5	10,9
Tuvalet yıkama, su sesi	29	63,0
Hastane içi tamirat	20	43,5
Gece yapılan uygulamalar	9	19,6
Adım sesi	27	58,9

- Hemşire ve doktorların ifadeleri birden fazladır.
- Yüzdeler değişkendeki her gruba ait toplam (n)'ye göre alınmıştır.

Hemşire ve doktorların % 63'ü tuvalet yıkama ve su seslerini % 58,9'u adım sesini % 43,5'i hastane içi tamirat seslerini diğer gürültü nedenleri içinde en çok belirtmişlerdir.

Tablo 35. Hemşire ve Doktorların Gürültüden Ne Şekilde Etkilendiklerine Göre Dağılımı (n= 50)

ETKİLENME ŞEKLİ	SAYI	%
Anlamada güçlük	9	18,0
Sinirlilik ve sıkıntı	39	78,0
Baş ağrısı	34	68,0
Yorgunluk	28	56,0
Huzursuzluk	14	28,0
Etkilenmeyenler	3	6,0

- Hemşire ve doktorların ifadeleri birden fazladır.
- Yüzdeler gürültüden yakınan 50 kişi baz alınarak hesaplanmıştır.

Hemşire ve doktorların hastane gürültüsünden ne şekilde etkilendikleriyle ilgili ifadelerden alınan örnek cümleler:

"Gürültüden, yeterli, verimli olamıyorum." (D)

"Gürültünün olduğu yerde yaşamak istemiyorum. Gençlikte rahatsız etmiyordu, şimdi rahatsız ediyor." (H)

"Dikkatim dağılıyor." (D)

"Yorgunuz ama, gürültü bu ne derece etkiliyor, bilemiyorum." (D)

"Eve gidince başım çatlıyor." (H)

"Kon s antrasyon bozukluğu yapıyor." (D)

"Midem bulanıyor."(D)

"Psikolojik dengeyi bozuyor, çabuk yoruluyorum." (H)

"Moral bozukluğu, stres yapıyor." (D)

"Aynı zamanda danışma olduğu için herkes bize soruyor, bu da sinirlerimizi yıpratıyor" (hemşirelerin bulunduğu yerdeki danışma bankosu). (H)

Bir hemşireyle yaptığım görüşmede, insanları ararken, onlara bağırarak seslenmenin ister istemez gerektiğini, çünkü her defasında onları arıyarak bulmanın mümkün olmadığını ifade etti. Doktorları çağırırken de bir diyafon sisteminin kurulması gerektiğini vurguladı.

4. SONUÇ

Bu araştırma U.Ü. Tıp Fakültesi Hastanesi'nin 6 yetişkin servisinde yatan hastaların ve sağlık personelinin hastane gürültüsünden nasıl etkilendiklerinin belirlenmesi amacıyla toplam 100 hasta ve 50 doktor-hemşire üzerinde uygulanarak şu sonuçlar elde edilmiştir:

Araştırmaya alınan hastaların % 50'sinin kadın, % 50'sinin erkek, % 79'unun evli olduğu, % 90'ının şehirde, % 10'unun köyde oturduğu, % 11'inin 15-24 yaş, % 32'sinin 55 yaş üstü hastaların oluşturduğu, hastaların % 17'sinin eğitim görmemiş, % 35'inin ilkokul mezunu, % 48'inin ortaokul ve üzeri okul mezunu olduğu, % 45'inin ailedeki kişi sayısını 2-3, % 10'unun ailedeki kişi sayısının ise 6 ve üzeri olduğu, meslek grupları içinde özellik taşıyan bir grup olmadığı belirlenmiştir (Tablo 1-2-3).

Hastaların iş yerlerindeki olumsuz koşullara göre dağılımında; % 42,9'u gürültülü bir iş yerinde çalıştığını, % 53,5'i ise iş yerinde olumsuz bir koşul olmadığını ifade ettikleri saptanmıştır (Tablo 4).

Hastaların % 32'sinin ortopedi, genel cerrahi, gastroentoroloji ve endokrinoloji, geri kalan hastaların değişik cerrahi servislerde yattıkları, % 55'inin odalarını paylaştıkları hasta sayısının 2 kişi olduğu, % 32'sinin hastanede kaldıkları sürenin 4-7 gün olduğu, % 39'unun hastaneye ilk kez yattığı, % 29'unun ise 4 ve daha çok kez hastaneye yattığı belirlenmiştir (Tablo 5-6).

Hastaneye yattıktan sonra uyku düzenlerinde değişiklik olan hastalar % 31, bu etkilenmede gürültünün yanısıra ağrı, tedavi gibi etkenlerin de bulunduğunu belirtmişlerdir (Tablo 7). Hastaların % 70'i hastanede gürültü olduğunu ifade ettiği ancak, % 58'inin bu gürültüye bir tanım getiremediği belirlenmiştir (Tablo 8-9).

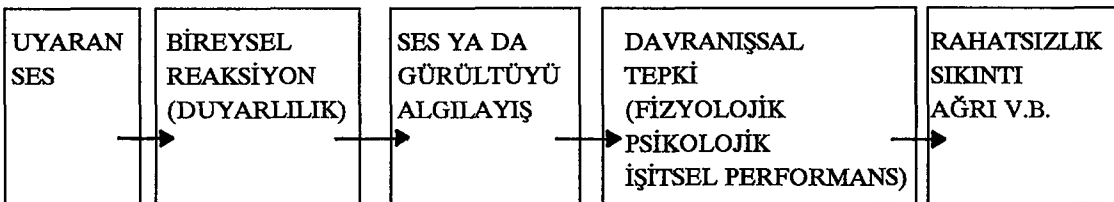
Hastaların % 81,4'ünün insan seslerini, % 47,1'i mekanik sesleri, % 40'ı sürtünme seslerini, % 54,3'ü diğer sesleri, gürültü nedeni olarak gösterdikleri belirlenmiştir (Tablo 10). Diğer sesler, insan seslerinden sonra ilk sırayı almaktadır. Bu gruptaki gürültüler incelendiğinde; % 72,5'ini adım sesleri ve % 50'sini tuvalettaki tesisat ve su sesleri olduğu görülmektedir (Tablo 11). Bu bulgular, konuya ilişkin yapılan diğer araştırmaların bulgularına benzer niteliktedir. Hastaların ifade ettikleri insan sesleri içersinde; personelin yüksek sesle konuşması (% 66,6), ziyaret saatlerinde ziyaretçilerin neden olduğu gürültü (% 52,6) ilk sırada yer almıştır. Hastaların gürültüden ne şekilde

etkilendiklerini ifadesinde sırasıyla; % 45,7'si sinirlilik ve sıkıntı, % 42,8'i uykusuzluk, % 30'u baş ağrısı, % 18,5'i diğer etkilenme şekillerinden etkilendikleri, % 25,7'sinin ise gürültüden etkilenmedikleri belirlenmiştir (Tablo 12). Bu bilgiler daha önce yapılan araştırma sonuçlarıyla da desteklenmektedir.

Servislerde, hastanede gürültü olup olmamasına ilişkin ifadelerde, özel servis dışında tüm servislerde hastanede gürültü olduğunu ifade eden hastaların yüzdesinin fazla olduğu, ancak yalnızca özel serviste yatan hastaların % 28,5 ile gürültüyü en az ifade ettikleri belirlenmiştir (Tablo 13). Gürültüden belirgin bir yakınma olduğu halde istatistiksel açıdan önemli bulunmamış olmasının nedeni denek sayısının azlığından kaynaklanabileceği düşünülmüştür ($p > 0,05$). Özel serviste gürültüden belirgin bir yakınma olmamasının nedeni özel hastalara ait bir servis oluşu, gürültüyle ilgili kurallara uyulduğu düşünülmüştür. Bunun yanında, hasta sayısının diğer servislere göre azlığı, bununla doğru orantılı olarak sağlık personeli sayısının az oluşunun bunda etkili olduğu da düşünülebilir.

Gürültüye duyarlılık kişiden kişiye değişmektedir. Öyle ki; aynı serviste yatan hastalardan biri ortamın gürültüsünden çok fazla şikayet ederken, diğer bir hasta ise çok memnun olduğunu ifade edebilmektedir. Rahatsızlığın derecesi de her zaman sesin düzeyiyle de ilgili değildir. Alışkanlık veya bireysel duyarlılık gibi faktörler bunda etkili olmaktadır. Örneğin, bir hasta koridorda yüksek yeğnlikte çalan telefonun sesinden rahatsız olmazken (yakınlarından haber beklediğinden dolayı), başka bir hasta fısıltılı konuşmalardan, yeğnliği çok düşük seslerden bile rahatsız olabilmektedir. Burada bir sesi gürültü haline getiren nedenin yeğnlikle birlikte psikoloji sorunu olduğu düşünülebilir.

İnsanların hastalığın derecesine göre çok problemlili olması durumunda, fazla rahatsız olmadıkları gibi bir düşünce ileri sürülse de akside geçerlidir. Çok problemlili hastalar, fazla stresli olduklarından sinirli ve öfkeli anlarında gürültüden daha fazla etkilenebilirler. Nitekim, ameliyatlı hastaların bazıları gürültü olmadığını ifade ederek anketi cevaplandırmak istememişlerdir. Bunun yanında ameliyata gidecek bazı hastalar, hastanede çok gürültü olduğunu söyleyerek, gürültü kaynaklarına birden fazla neden göstermişlerdir. Tüm bu kavramsal çerçeve Şekil 1'de özetlenmiştir.



Şekil 1

Araştırmaya alınan servislerin tümünde -kadın hastalıkları ve doğum servisi dışında- gürültü kaynağı olarak en yüksek düzeyde insan seslerinin ve bunu sırasıyla diğer seslerin, mekanik seslerin izlediği belirlenmiştir. Kadın hastalıkları ve doğum servisinde en yüksek düzeyde "diğer" sesler gösterilmiştir (Tablo 14). Diğer sesler tüm servislerde incelendiğinde; genellikle gürültü kaynağı olarak adım sesi % 68,4'le ve tuvaletteki tesisat, su sesi % 50 ile belirtilmiştir (Tablo 15).

Hastanede gürültü olduğunu ifade eden hastaların % 70,7'sinin şehirde, % 63,6'sının köyde oturduğu ancak yerleşim yerinin bireyin gürültüyü algılamasında etkili olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$) (Tablo 17).

Hastaların eğitim durumlarına göre hastane gürültüsünden yakınmalarında istatistiksel olarak fark önemli çıkmazken ($p > 0,05$), gürültüden en çok etkilenen grubun yükseköğretim mezunları olduğu dağılımında görülmektedir (Tablo 18).

Hastaların yaşlarına göre hastanede gürültü olup olmadığına ilişkin verdikleri yanıtlarda istatistiksel olarak fark önemli çıkmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 19). Gürültüden en çok etkilenen grup % 90,9'la 15-24 yaş grubu, en az etkilenenlerin ise % 46,1 ile 65 yaş ve üzeri grubu olduğu belirlenmiştir. Daha önce bu konuda yapılmış araştırmalarda, yaşlıların gençlere göre gürültüye daha duyarlı olduğunun saptanmasına rağmen, burada gençlerin daha duyarlı oldukları ortaya çıkmıştır. Bunun yanında, bazı yaşlı hastaların kulaklarında işitme problemleri olduğu, hastalarla yapılan görüşmelerde saptanmıştır. Ayrıca yaşlı iki hasta, % 71,4 ile hastanede gürültü olmadığını ifade ettiği özel serviste yatmaktadır (Tablo 19). Bu sonucun alınmasında yukarıdaki nedenlerin etkili olduğu düşünülmüştür.

Ailedeki kişi sayısının az veya çok olması hastanedeki gürültüyü algılamada etkili bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 20).

Çalışmamızda, hastanede hastanın birkaç kez yatmış olmasının, hastaneye yatış süresinin gürültüyü algılamada etkili olmadığı ancak, 16 gün ve üzeri yatmanın gürültüye olan duyarlılığı arttırdığı bulunmuştur ($p > 0,05$) (Tablo 22-23).

Hastanede gürültü olduğunu ifade eden hastaların % 42,8'i hastaneye geldikten sonra uyku düzeninde gürültüye bağlı değişiklik olduğunu ifade etmiştir. Bu istatistiksel açıdan doğrulanmıştır ($p < 0,01$) (Tablo 24).

Hastaların eğitim düzeyleri yükseldikçe gürültüyü doğru tanımlayanların da yükseldiği saptanmıştır (Tablo 25).

Hastaların eğitim durumlarına göre ifade ettikleri gürültü nedenleri içerisinde tüm eğitim gruplarında, en çok insan seslerinin gösterildiği belirlenmiştir (Tablo 26).

Eğitim düzeyleri yükseldikçe gürültüye birden fazla neden gösterildiği, eğitimin gürültüyü algılamada, gürültünün nedenlerini ortaya koymada önemli bir etken olduğu istatistiksel olarak saptanmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 27).

Şehirde oturan ve eğitim durumları ortaokul ve üzeri olan hastaların gürültüye daha duyarlı oldukları saptanmıştır (Tablo 28). Bu yapılan istatistiksel değerlendirmeyle de doğrulanmıştır ($p < 0,05$).

Hastanede gürültü olduğunu ifade eden hastaların medeni durumlarına göre, evli ve bekar olanlar çok sayıda neden ileri sürerken, dul olanların tek neden ileri sürdükleri belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede, hastaların medeni durumlarına göre gürültü neden sayıları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p < 0,05$) (Tablo 29).

Hastaneye yatışın ilk günlerinde ya da hastanede yatışın süresi uzadıkça duyarlılığın fazla olmasından dolayı neden sayılarında artış olabileceği düşünülürken hastanede kalış süresinin hastane gürültüsüne gösterilen neden sayılarını etkilemediği bulunmuştur ($p > 0,05$). Buna rağmen yatış süresi uzadıkça hastaların ifade ettikleri gürültü neden sayıları artmıştır (Tablo 30).

Sağlık personeliyle yapılan anket çalışmasında; araştırmaya alınan personelin % 46'sının hemşire, % 54'ünün doktor ve doktor adayı olduğu, % 68'inin kadın, % 32'sinin erkek, % 42'sinin evli olduğu, % 48'ini 23-24 yaş, % 38'ini 25-34 yaş grubunun oluşturduğu, % 52'sinin ailedeki kişi sayısının 1-3, % 40'ının ailedeki kişi sayısının 4-5 olduğu belirlenmiştir (Tablo 31-32).

Sağlık personelinin % 96'sı insan seslerini, % 94'ü mekanik sesleri, % 92'si diğer sesleri, % 70'i sürtünme seslerini gürültü olarak gösterdikleri belirlenmiştir. Doktor ve hemşirelerin "diğer" grubunda belirttikleri gürültüler incelendiğinde % 58'le tuvalet yıkama-su sesi, % 54'le adım sesleri olduğu görülmüştür (Tablo 33-34). Bu bulgular hastaların görüşlerini destekler niteliktedir. Doktor ve hemşirelerin ifade ettikleri insan sesleri içerisinde ziyaretçilerin neden olduğu gürültü % 92 ile, sağlık personelinin yüksek

sesle konuşması % 78 ile, ilk sıralarda yer almıştır. Bu bulgular hastaların görüşlerini desteklemektedir. Bunu % 64'le refakatçi konuşmaları, % 58 ile öğrenci sesleri, % 28 ile hastalara ait sesler izlemektedir.

Doktor ve hemşirelerin gürültüden ne şekilde etkilendiklerinin ifadesinde sırasıyla; % 78'i sinirlilik ve sıkıntı, % 68'i baş ağrısı, % 56'sı yorgunluk, % 28'i huzursuzluk, % 18'i anlamada güçlük, % 3'ü ise etkilenmediklerini belirtmişlerdir.

Bu anketin sonuçları gürültü kaynakları açısından tüm hastaneler için genellenemez. Bunda, hastane planlaması niteliği, uygulama ve işletme konusunda alınan önlemler önem taşımaktadır. Türkiye şartlarında devletin sahibi bulunduğu hastanelerde belirlenen gürültü kaynaklarından veya benzerlerinden söz edilebilir.



EK- HASTA İLE GÖRÜŞME FORMU

Denek no

1. Cinsiyet:

Kadın () Erkek ()

2. Halen Yattığı Bölüm:

- 1- KADIN HASTALIKLARI ve DOĞUM()
- 2- K.B.B. - GÖZ - PLASTİK CERRAHİ()
- 3- G.K.D.C. - ÜROLOJİ()
- 4- ORTOPEDİ - GENEL CERRAHİ ()
- 5- NÖROŞİRURJİ ()
- 6- NÖROLOJİ - ENFEKSİYON HASTALIKLARI ()
- 7- GASTROENTROLOJİ - ENDOKRİNOLOJİ ()
- 8- HEMATOLOJİ - NEFROLOJİ ()
- 9- ÖZEL SERVİS ()

3. Yattığı Odadaki Hasta Sayısı

1. Bir () 2. İki () 3. Üç () 4. Beş () 5. Sekiz ()

4. Yaşı:

1. 15 - 24 ()
2. 25 - 34 ()
3. 35 - 44 ()
4. 45 - 54 ()
5. 55 - 64 ()
6. 65 yaş ve üzeri ()

5. Medeni Durumu:

1. Evli () 2. Bekar () 3. Dul ()

6. Oturduğu Yer:

1. Şehir () 2. Köy ()

7. Eğitim Durumu:

1. Okur-yazar olmayan ()
2. Okur-yazar ()
3. İlkokulu bitirmiş ()
4. Ortaokul ve dengi ()
5. Lise ve dengi ()
6. Yüksekokul ()

8. Ailedeki Kişi Sayısı:

1. 2-3 () 2. 4-5 () 3. 6-7 () 4. 8 ve üzeri ()

9. Mesleği:

1. İşçi () 4. Serbest meslek ()
 2. Memur () 5. Öğrenci ()
 3. Emekli () 6. Diğer (işsiz, ev kadını) ()

10. İş Yerinde Etkileyen Olumsuz Koşullar:

- 1- Radyasyona maruz kalıyorum ()
 2- Gürültülü bir iş yerinde çalışıyorum ()
 3- Vibrasyon var ()
 4- Basınçta farklılıklar var ()
 5- Isı farkı var ()
 6- Nemli bir ortam ()
 7- Kimyasal madde var ()
 8- Diğer (İs, duman, toz, yağ) ()
 9- Yok ()

11. Hastaneye Kaçınıcı Yatışı:

1. İlk () 2. İkinci () 3. Üçüncü () 4. Dört ve üzeri ()

12. Kaç Gündür Hastanede Yatmakta:

1. 0-3 gün () 2. 4-7 gün () 3. 8-15 gün () 4. 16 ve üzeri gün ()

13. Hastanede gürültü var mı?

1. Evet () 2. Hayır ()

14. Gürültü nedir? Tanımlayınız:

1. Doğru tanımlayan () 2. Kısmen Doğru Tanımlayan () 3. Tanımlayamayan ()

15. Hastanedeki Gürültü Nedenleri Nelerdir?

A. İnsan Sesleri

- 1- Sağlık personelinin yüksek sesle konuşması ve gülmeleri
 2- Ziyaret saatlerinde ziyaretçilerin neden olduğu gürültü

- 3- Diğer hastalara ait sesler (bağırmlar, inlemeler, konuşma) (*)
- 4- Öğrenci sesleri, vizitler sırasında konuşmalar
- 5- Refakatçi konuşmaları

B. Mekanik Sesler

- 1- Normal kapı sesi
- 2- Asansör gürültüsü
- 3- Işığın açılıp kapatılması veya yanarken çıkan sesler (ışık kaynağı flüorasan lamba ise)
- 4- Telefon sesi
- 5- Oksijen ve göğüs tüpü sesi

C. Sürtünme Sesi

- 1- Yemek, pansuman arabaları, sedye ve mayi askıları taşınırken çıkan ses
- 2- Sandalye, yatak, etejer gibi mobilyaların çekilmesiyle çıkan ses.
- 3- Yatak başının yükseltilip indirilmesi, koruyucu yatak kenarlarının kaldırılıp indirilmesiyle çıkan ses.
- 4- Çöp kutularının kullanımında (boşaltımı, servis dışına çıkartılmasında) çıkan ses
- 5- Diğer katlardan gelen sesler (üst ve alt katlardan yatak ve diğer malzemelerin sürüklenmesi)

D. Diğer Sesler

- 1- Hastane dışından gelen sesler (trafik, satıcı sesi, inşaat, tamirat vb.)
- 2- Tuvalet yıkama, su sesi
- 3- Radyo, TV. sesi
- 4- Hastane içi tamirat
- 5- Gece yapılan uygulamalar (röntgen arabası)
- 6- Adım sesi

16. Uykusuzluk Şikayeti Var mı?

1. Evet () 2. Hayır ()

17. Hastaneye Geldikten Sonra Uyku Düzeninde Değişiklik Oldu mu?

1. Evet () 2. Hayır ()

(*) Sağlık personeliyle yapılan ankette hastalara ait sesler olarak sorulmuştur.

18. Gürültü Sizde Ne Tür Rahatsızlık Yaratıyor

- 1- Anlamada güçlük ()
- 2- Uykusuzluk ()
- 3- Sinirlilik, sıkıntı, insan ilişkilerinde gerginlik ()
- 4- İştahta azalma ()
- 5- İyileşmede geçikme ()
- 6- Baş ağrısı ()
- 7- Diğer ()

19. Diğer Rahatsızlık Nedenleri

- 1- Yüksek ateş
- 2- Tansiyon artelyalde yükselme
- 3- Terleme
- 4- Kalp çarpıntısı
- 5- Huzursuzluk
- 6- Solunum sıkıntısı
- 7- Yorgunluk, dinlenememe
- 8- Bulantı

KAYNAKÇA:

YILDIRIM, İ., 1991. C. Ü. Araştırma ve Uygulama Hastanesinde Yatan Yetişkin Hastaların, Hastane Gürültüsünden Nasıl Etkilendiklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi.

ÖZGEÇMİŞ

- 1969 Bursa'da doğdu.
- 1975 – 80 İlkokulu, Bursa Osmangazi İlkokulunda tamamladı.
- 1980 – 83 Ortaokulu, Bursa Osmangazi Temel Eğitim Okulunda bitirdi.
- 1983 – 87 Askeri Lise sınavlarını kazanarak Bursa Işıklar Askeri Lisesi'ne girdi. Burada bir sene Almanca hazırlık sınıfı olmak üzere 4 sene eğitim gördü ve başarıyla mezun olduktan sonra askerlikten ayrıldı.
- 1988 Girdiği üniversite sınavında, Yıldız Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümünü kazandı.
- 1992 Haziran döneminde iyi dereceyle mezun oldu.
- 1992 Eylül döneminde Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Fiziki programında yüksek lisans eğitimine başladı.
- 1995 Uludağ Üniversitesi Mühendislik – Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü'ne araştırma görevlisi olarak girdi.

YÜKSEKÖĞRETİM BURUN
ANTASYON MERKEZİ