

GİRİŞ

Çevre gürültüsünü oluşturan kaynaklar üzerinde en çok bilimsel ve teknolojik araştırmalar yapılan kentlerde en yaygın ve en fazla rahatsız edici gürültüler ulaşım sistemi özellikle motorlu araçlardan kaynaklanmaktadır. Gürültü kirliliğinin öneminin anlaşılmadığı gelişmekte olan ülkelerde büyük kentler ve çevresindeki kontrolsüz nüfus artışları, plansız ve düzensiz kentleşmeler, endüstride yeni tekniklerin uygulanmasında bilgi eksiklikleri, alt yapı yetersizlikleri, yeni ulaşım sistemlerinin planlamasında çevresel etki değerlendirmesinin yapılmaması ve benzeri problemler gürültünün artmasına neden olmaktadır. [27,11]

Gürültü kirliliğinin artması, insan sağlığı üzerinde çok yönlü etkiler yapmaktadır. Her şeyden önce fiziksel, fizyolojik, psikolojik rahatsızlıklar meydana getirir. İş gücü verimini, konsetre olma yeteneğini azaltır. Bilindiği gibi, çevre gürültü kirliliğinin kişiler ve toplum üzerindeki olumsuz etkileri psikoakustik çalışmalar ile ortaya konulmaktadır. Sürekli gürültü ölçümlerinin yanı sıra etkilenmeyi ölçme çeşitli yöntemler kullanılmaktadır.[4]

Gürültü, en basit anlamda “hoşa gitmeyen, istenmeyen, rahatsız edici ses” olarak tanımlanabilir. Bir sesin gürültü olarak nitelenip nitelenmemesi kişilere bağlı olarak değişebilir. Karayolu, hava yolu ve demir yolu trafiği ve endüstrilerden kaynaklanan gürültüler temel gürültü kaynakları olarak ele alınabilir. [2]

Özellikle kent merkezlerindeki yol ve hava trafiği gürültüsünün artması, modern hayata verdiği rahatsızlıktan dolayı daha önemli hale gelmeye başlamıştır. Gürültü seviyesini azaltmada ilk adım kentin gürültü haritasının oluşturulmasıdır. Gürültü haritası kentin şimdiki gürültü durumunu ve gürültü seviyesinin en yüksek olduğu noktaları gösterir. Gürültü haritaları; kentin gelişimini belirlemede, kent trafiğini planlamada, ölçülen gürültü seviyelerinin azaltılması amacıyla karar destek sistemi olarak kullanılabilir. [9,10]

Kent yerleşim alanlarındaki gürültünün önemli bir kısmı trafik akışından kaynaklanmaktadır. Trafikten kaynaklanan gürültü ise, dört farklı noktadan oluşmaktadır. Bunlar; taşıtların motorları, egzozları, kornalar ve lastik ile yol ara

yüzüdür. Bu yüzden trafik den kaynaklanan gürültü trafik hacmi, araçların tipi ve yol kaplamasının özelliğinden etkilenmektedir. Küçük araçlardan kaynaklanan gürültünün önemli bir kısmı yol-lastik ara yüzünde oluşurken, büyük araçlarda daha çok egzoz gürültüsü öne çıkmaktadır. [1,13]

Gürültünün insan sağlığı ve davranışları üzerindeki olumsuz etkileri günümüze değin yapılan bir çok çalışma ile ortaya konulmuştur. Teknolojik gelişmeye ve nüfus artışına koşutluk göstererek artan gürültü, insanları gerek yapı dışında, gerekse yapı içinde durum ve koşullara göre değişen oranlarda etkilemekte ve bu etkilenmenin sonuçları, kimi zaman ciddi sorunlara yol açabilmektedir. Gürültüden etkilenme konusunda OECD'nin 1996 yılında yayımladığı raporda, gürültünün 55-60 LAeq dolaylarında rahatsızlık oluşturmaya başladığı, 60-65 LAeq arasında rahatsızlığın belirgin bir biçimde arttığı, 65 LAeq üzerinde ise önemli sağlık problemlerine ve davranış bozukluklarına yol açtığı belirtilmektedir. Gürültünün birey ve toplum üzerindeki olumsuz etkilerini önlemek amacı ile değişik ulusal ve uluslararası standart ve yönetmeliklerde, yapı dışında ve yapı içinde aşılması gereken gürültü düzeyleri yer almaktadır. Söz konusu değerler, günün zaman dilimine ve işlev türüne göre değişmektedir.[19]

BÖLÜM 1. GÜRÜLTÜNÜN GENEL ÖZZELLİKLERİ VE ETKİLERİ

1.1. Gürültünün Genel Özellikleri ve Etkileri

1.1.1 Gürültü, Ses Ve Frekansın Tanım Ve Değerlendirilmesi

Gürültü gelişigüzel yapılı ve birbiryle uyumlu olmayan frekans bileşenlerine sahip olan bir sestir. Gürültü rahatsız edici veya istenmeyen sesler bütünü olarak tanımlanmaktadır. Gürültü şiddeti ses basıncının şiddet derecesiyle ölçülmektedir. Ölçü birimi desibel (dB) sözcüğü ile ifade edilmektedir. Bu ifade fiziksel büyüklük değil hesaplamalarda kolaylık sağlayan oransal ve logaritimik bir değeri gösterir. Gürültü kirliliği uzun etkileme süresine sahiptir. Ve yüksek düzeyli olmadıkça işitme kaybı yaratmamaktadır. [17]

Ses nedir? Cisimlerin titreşiminden meydana gelen fiziksel bir olay. Fakat sıvı, katı, gaz cisimlerinin titreşimlerinin ses olabilmesi için, bu titreşimlerin saniyede 20 den 20.000 e kadar olması gereklidir. Ses titreşimleri, havaya çarpınca, suya atılan bir taşın meydana getirdiği halkalar gibi, havada her yönde ilerleyen titreşimler meydana getirir. Böylece ses, havada ses dalgaları halinde yayılır. Ses dalgaları, kulağımıza gelirler. Kulak zarında da aynı titreşimleri meydana getirerek sesi duyma olayı meydana gelmiş olur.[28]

Fiziksel ses basıncının ses olarak değerlendirilmesi için fizyolojik bir ifade ile birlikte ele alınması gerekir. İlk önceleri ses gücünün etkisinin bulunması amaçlanırken artık bugün önemli olan ses yüklerinin insana etkisi, insan duyusuna verilen zararlar hakkındaki araştırmalar ön plana çıkmıştır. Ölçümlerde belirli standartların kullanılması hem aynı şartlarda aynı sonuçların bulunabilmesi hem de farklı seslerin ölçüm sonuçlarının birbiri ile karşılaştırılabilmesi için önemlidir. [18]

Ses ölçümlerinde, pratik bir kullanım elde etmek ve de her insanın farklı algıladığı ve tepki gösterdiği ses değerlerinin daha anlaşılır hale getirilmesi için bazı kabuller yapılmıştır. İlk önce duyulabilir frekans bölgesi 20 Hz ile 20 kHz arasında sınırlandırılmıştır. İnsanlar çok farklı yaşlarda olduklarına göre her ses basıncının her insanda uyandıracığı his de farklı olacaktır. Buna göre ölçüm

sonuçları öyle değerlendirilmelidir ki bu değerler her insanda yaklaşık olarak aynı hisleri uyandırmış olsun, subjektif hissetme olayı dengelenmiş olsun. Bir sesi oluşturan farklı ton değerleri ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Bunun için ölçüm sonuçları bazı istatistik metotlar yardımıyla bazı arttırma ve eksiltmelere tabi tutulurlar (Frekans değerlendirmesi). Bu işlemler için de bazı Frekans Değerlendirme Eğrileri oluşturulmuştur. [29]

1.1.2 Gürültünün Çeşitleri

1. Mekanik Gürültü; Mekanik araçlardaki detayların birbirini etkilemesi sonucundan (tek veya periyodik vurmalar) ekipman, makine aletlerin yüzeysel vibrasyonundan kaynaklanır.
2. Elektromanyetik Gürültü; elektromanyetik alanların etkisi altında elektrotnekanik ekipmanların detaylarının titreşiminden oluşur.
3. Aerodinamik Gürültü; gazdaki kasırğa proseslerinin olması nedeniyle oluşur (buharın kapah hacimden atmosfere verilmesi v.b prosesler).
4. Hidrodinamik Gürültü; sıvıdaki proseslerden oluşan gürültüler.
5. Şiddeti sabit şiiir ütüler; Yayılımı bir desibeli geçmeyen, şiddetleri bir iş günü boyunca belirli bir alanda değişen gürültüler. Örnek olarak devamlı çalışan makinalarm gürültülerini gösterebiliriz.
6. Şiddetleri Değişen Gürültüler; Şiddetleri bir iş günü boyunca sürekli değişen yayıhmi zaman zaman 25 dB'e yaklaşan, hatta geçen gürültüler. Örnek olarak torna ve taş makinelerinin gürültülerini, bir atölyedeki çekİçleme gürültülerini gösterebiliriz.
7. Darbeli (İnipülsif) Gürültüler: Bu tip gürültüler bir pres makinasının gürültüsü veya bir top atışının gürültüsü şeklinde tanımlanabilir. [35]

Bazı gürültü kaynaklarının çıkarttığı desibel miktarlarının gürültü seviyesi aşağıdaki tabloda (Tablo 1.1) örnek olarak verilmektedir ve görüldüğü gibi en önemli gürültü kaynağı endüstri tesisleri ve motorlu deniz, kara ve hava ulaşım araçlarıdır. [20]

Tablo 1.1 Bazı Gürültü Kaynaklarının Üst Gürültü Seviyeleri

Gürültü kaynağı	Üst gürültü seviyesi (dB)
Otomobil	75
Otobüs (şehir içi)	85
Ağır vasıta	80
Lokomotif (dizel motorlu, tam güçlü, 80 km. hız ile)	85
Elektrikli tren (Tam yükle)	80
Zincir ve iplik fabrikası	106.5
Kereste fabrikası	102.5
Döküm ve emaye fabrikası	96.5
Makina alet fabrikası	99
Sigara fabrikası	101
Gazete, rotatif fabrikası	100.5
Kundura fabrikası	104.5
Tıp endüstri fabrikası	98
Tekstil fabrikası	97.7
Dokuma tezgahı	101.5
Tarama dairesi	99.5
İplikhane, reither makinası	96.5

1.2 Gürültünün Genel Etkileri

Ülkemizde, insanları gürültünün zararlı etkilerinden korumak için gerekli önlemleri içeren ve çevre yasasına göre hazırlanmış olan "Gürültü kontrol yönetmeliği" uygulanmaktadır. Ancak yönetmeliğin hedeflerine ulaşabilmesi için insanların bu konuda eğitilmeleri ve bilinçlendirilmeleri gerekir. Gürültüye maruz kalma süresi ve gürültünün şiddeti, insana vereceği zararlı etkiler. Endüstri alanında

yapılan araştırmalar göstermiştir ki; işyeri gürültüsü azaltıldığında için zorluğu da azalmakta, verim yükselmekte ve iş kazaları azalmaktadır. [33]

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı verilerine göre; meslek hastalıklarının %10'u, gürültü sonucu meydana gelen işitme kaybı olarak tespit edilmiştir. Meslek hastalıklarının pek çoğu tedavi edilebildiği halde, işitme kaybının tedavisi yapılamamaktadır. Ses kirliliğinin saptanmasında ses şiddetini ölçmek için birim olarak Desibel (dB) kullanılır. İnsan için 35-65 dB sesler normaldir. 65-90 dB sesler, sürekli işitildiğinde zarar verebilecek kadar risklidir. 90 dB'in üzerindeki sesler tehlikelidir. [23,14]

Ses kirliliği işitme sistemi üzerinde, geçici ve kalıcı etkiler olmak üzere iki çeşit etki yapar. Ses kirliliğinin geçici etkisi, duyma yorulması olarak da bilinen işitme duyarlılığındaki geçici kayıplar şeklinde olur. Duyma yorulması düzelmeden tekrar gürültüden etkilenilmesi ve etkileşmenin çok fazla olması durumunda işitme kaybı kalıcı olur.[25]

İnsanlarda görülen stresin önemli bir kaynağı ses kirliliğidir. Ani olarak oluşan gürültü insanın kalp atışlarında (nabzında), kan basıncında (tansiyonunda), solunum hızında,dolaşım bozuklukları, metabolizmasında, ani refleks,görme olayında bozulmalar yaratır. Bunların sonucunda uykusuzluk, migren, ülser, kalp krizi gibi olumsuz durumlar ortaya çıkar. Ancak en önemli olumsuzluk kulakta yaptığı tahribattır. [26]

2004 yılında Belgin E. ve Çalışkan M. 'Çalışma Yaşamında Gürültü ve Işitmenin Korunması' yapılan araştırma sonucunda aşağıdaki gibi kaynakların gürültü seviye değerleri alınmıştır. (Tablo 1.2)

Tablo 1.2 Çevredeki Gürültü Kaynaklarının Şiddeti

Ses Şiddeti(dBA)	Tanım	Gürültü Kaynağı
0	Isitme esiğı	-
10	Ancak isitilebilir	Solunum sesi
20-29	Çok sessiz	Yavas konuşma
30-39	Sessiz	Ev içindeki ses, saat sesi
40-59	Oldukça sessiz	Normal konuşma, radyo sesi
60-84	Yüksek	Çocuk sesi, otomobil sesi, elektrikli süpürge sesi
85-99	Oldukça yüksek	Kamyon sesi, tren düdüğü
100-119	Rahatsızlık verecek kadar yüksek	Motosiklet, traktör sesi, gök gürültüsü, diskotek gürültüsü, uçak sesi
120-140	Kulağı ağrıtaacak kadar yüksek	Jet uçağı sesi, roket sesi

Belirli bir sınırı aşan gürültünün etkisinde kalan kişiler, sinirli, rahatsız ve tedirgin olmaktadır. Bu olumsuzluklar, gürültünün etkisi ortadan kalktıktan sonra da sürebilmektedir.

Özellikle beklenmeyen zamanlarda ortaya çıkan ses kirliliğı, iş veriminin düşmesi, kendini işine verememe ve hareketlerin engellenmesi şeklinde performansı düşürücü etkiler yapar. Gürültünün öğrenmeyi ve sağlıklı düşünmeyi de engellediğı deneylerle saptanmıştır. [12]

1.3 Gürültü Haritaların Kullanım Alanları

Belli bir bölgeye ya da bir kente ait akustik bilginin, belli bir sistem içinde, ayrıntılı olarak, eş düzey eğrileri, renklendirme sistemi ve/ya da sayısal değer olarak plan ya da kesitte yer alması biçiminde tanımlanabilecek olan gürültü haritalarının, pek çok kullanım alanı söz konusudur. Günümüzde pek çok ülkede, özellikle yeni planlama kararlarının alınmasında son derece önemli bir araç durumunda olan gürültü haritalarının başlıca kullanım alanlarını aşağıdaki gibi özetlemek olanaklıdır.[24]

- Gürültü probleminin bölgesel, genel, ulusal ve uluslararası ölçekte tanımlanması
- Toplum ve yönetim birimlerini gürültü konusunda bilgilendirme
- Ulaşım ile ilgili yeni düzenlemelere gidilmesi konusunda bilgi oluşturma
- Açık hava kullanım alanlarında ya da yapılarda gereken önlemlerin saptanması
- Kent planlama -özellikle trafik yollarının planlanması- konusunda veri oluşturma
- Olası gelişmelerin oluşturacağı gürültü konusunda önceden tahmin yapabilme
- Gürültü yönetmelik ve standartlarında gereken düzeltmelerin, eklemelerin yapılabilmesinde veri oluşturma [16]

2. BÖLÜM. MATERYAL VE METOD

2.1. MATERYAL

2.1.1. Ses Ölçme Tekniğinin Temelleri

Zamansal olarak değişmeyen seslerin ölçme ve değerlendirmesinde bir zorluk yoktur, çünkü ses seviye ölçer sabit değerleri göstermektedir. Buna karşın zamansal olarak değişen seslerin ifadesinde bazı zorluklar vardır. Özellikle ses imisyonu ölçümlerinde ölçümler örneğin bir vardiya boyunca yapılmak zorundadır ve bu süre içinde sık sık ses seviyeleri değişir. Bu durumda ses basıncı seviye değişimlerinin ortalama değerlerinin bulunması yoluna gidilir. [5]

Sesin etkisinin anlaşılabilmesi için temelde ölçümler bir zaman süresince yapılırlar. Ölçümün toplam süresi, benzer seviye değerlerinin birarada bulunduğu parçalar halinde ifade edilebilir. Bu ölçüm süreleri, seçilen süre parçasındaki değişimi tam olarak ifade edecek şekilde seçilmelidir.

Ortalama seviyenin zamansal değişimini tahmin etmek için şunları önermektedir:

5 dB değerine kadar seviyenin değişmesi. Yaklaşık 5 dB'lik değişimlerin olduğu ses olaylarında değişim bölgesinin ortalama değeri ortalama ses seviyesini verir. 10 dB değerine kadar seviyenin değişmesi. Eğer seviye değişimleri 10 dB'den az ise değişim bölgesinin en üst değerinin yaklaşık 1/3 altında ortalama değer alınır. Ancak ölçüm değerleri alt veya üst sınırlara yakınsa bu iki değerden birisi ortalama değer olarak alınabilir.

2.1.2. Ses Seviye Değerleriyle Yapılan Hesaplamalar

İki eşit güçteki ses kaynağı ses seviyesini iki katına çıkarmaz. Ses seviyesi logaritmik bir büyüklüktür, toplanamaz. Bu nedenle ilk önce logaritmanın tersi alınmalı ve ses şiddeti veya basınç karelerinin temel değerleriyle enerji eşitliği yazılmalıdır. seviyelerin bölünmesi, çıkartılması ve toplanması için pratik olarak yazılmış, matematiksel temelleri olmayan bazı bağıntılar mevcuttur.[15]

2.1.3. Seviye Değerlerinin Toplanması

Uludağ Üniversitesinin Makine Mühendisliği bölümünde L1 ve L2 gibi iki ses seviyesine sahip iki kaynağın seviyelerinin toplanması aşağıdaki formül ile hesaplanabilir.

$$L_{top} = 10 \cdot \log (10^{0,1 \cdot L_1} + 10^{0,1 \cdot L_2}) \text{ dB}$$

Seviye Değerlerinin Birbirinden Çıkarılması

Aynı yöntemi kullanarak belirli bir ses seviyesi L1 ve ondan çok az daha küçük olan, dışarıda bırakılmak istenen yabancı ses kaynağı seviyesi L2 ölçülmüş olsun. L1 ses seviyesini bulmak için Ltop toplam ses seviyesinden L2 yabancı ses seviyesi düşülmelidir: [34]

$$L_1 = 10 \cdot \log (10^{0,1 \cdot L_{top}} - 10^{0,1 \cdot L_2}) \text{ dB.}$$

2.1.4 Seviye Değerlerinin Ortalamasının Alınması

Ses emisyonu bir hacim içerisinde farklı noktalarda alınan ses basıncı ölçüm sonuçlarından kabaca elde edilir. Seviye değeri logaritmik bir değer olduğundan aritmetik ortalamayı almak genellikle uygun değildir. Bu durumda da basit bir uygulama sözkonusudur, DIN 45635 Seviyelerin Aritmetik Ortalamaları'na göre en büyük ve en küçük seviye değeri arasındaki fark 6 dB'den az ise basitçe hesap yapılabilir. Daha büyük seviye farklarında ise tekil ses basıncı seviyelerinin enerji eşdeğeri ortalamaları şu bağıntıya göre bulunur:

$$L_0 = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_i} \right] \text{ dB}$$

2.1.5 Otoyollarda Olan Gürültü Kaynakları Ve Gürültü Kirliliğinin Ölçümü

Gürültü kirliliğinde en büyük pay sahibi trafik gürültüsüdür. Trafik gürültüsü, motorlu taşıtların tek başına oluşturdukları gürültülerin toplamından meydana gelmektedir. İnsan sağlığını tehdit eden bu gürültüyü kontrol altına alabilmek için belli sınırlar getirilmiştir. [1]

Taşıtlarda iç ve dış gürültünün azaltılması imalatçı için çok önemlidir. Bugün pazara çıkacak yeni bir aracı diğerlerinden ayıran faktörlerden biri de kabin içi ses kalitesidir. Taşıtın çalışma şartları hakkında son derece gerekli ip uçları verebilen kabin içi sesler, aynı zamanda sürüş konforunu da birebir etkileyen özelliklere sahiptir. [8]

Tamamlanmış mamulün gürültüsünü azaltmak için yapılan çabalar, taşıtta gürültüye sebep olan kaynakları ve bunların sebebini tespit edip, tasarım aşamasında tedbir almaktan daha pahalı ve yetersiz olacaktır. Bu yüzden kabin içi ses kalitesi, taşıtlardaki en önemli pazarlama kriterlerinden biri haline gelmiş durumdadır. [7]

2.1.6 Otoyollardaki gürültü ölçme noktalarının belirlenmesi ve tanımı

Bişkek şehrinde önemli caddeleri olan Sovetskaya, Almatinskaya ve Mira prospektisi bugüne kadar en çok araba geçen caddelerdir. Taşıtlardan ötesi, bu caddelerde önemli alış-veriş merkezleri, büyük üniversiteler, devlet kurumların binaları ve kültür-sanat evleri yerleşmiştir. Bundan dolayı Bişkek şehrinde en gürültülü bölge olarak bilinmektedir. Öyle ise, deneyimizin genel kapsamı bu ölçüm alanında gerçekleşecektir. Çalışmanın deney kısmı 2010 yılın Şubat, Mart ve Nisan aylarında günün sabah, öğle ve akşam saatlerinde yapılarak aşağıdaki noktalarda gürültü seviyesi ölçümü belirlenmiştir (Tablo 2.1).

Tablo 2.1 Ölçüm Nortalarmın Listesi

Şubat Ayı Ölçüm Noktaları		
No		
1	Baku cd. – Kurenkeev cd.	1 nokta
2	Baku cd. – Cibek Colu prospektisi	2 nokta
3	Sovetskaya cd – Frunze cd.	3 nokta
4	Sovetskaya cd. – Çuy prospektisi	4 nokta
5	Sovetskaya cd. – Kiyev cd.	5 nokta
6	Sovetskaya cd. – Toktogul cd.	6 nokta
7	Sovetskaya cd. – Moskova cd.	7 nokta
8	Sovetskaya cd. – Bökönbay cd.	8 nokta
9	Baytik Baatır cd. – Kulatova cd.	9 nokta
10	Baytik Baatır cd. – Gorkiy cd.	10 nokta
11	Baytik Baatır cd. – Mederov cd.	11 nokta
12	Baytik Baatır cd. – Skryabin cd.	12 nokta
13	Baytik Baatır cd. – Ahunbayev cd.	13 nokta
Mart Ayı Ölçüm Noktaları		
14	Kurmanjan Datka cd. – Cibek Colu prospektisi	14 nokta
15	Kurmanjan Datka cd. – Saliyev cd.	15 nokta
16	Kurmanjan Datka cd. – Çuy prospektisi	16 nokta
17	Şabdan Baatır cd. – Mambetov cd.	17 nokta
18	Şabdan Baatır cd. – Lev Tolstoy cd.	18 nokta
19	Şabdan Baatır cd. – Litva cd.	19 nokta
20	Şabdan Baatır cd. – Gorkiy cd.	20 nokta
21	Şabdan Baatır cd. – Kök Car Durağı	21 nokta
22	Şabdan Baatır cd. – Ahunbayev cd.	22 nokta
Nisan Ayı Ölçüm Noktaları		
23	Manas prospektisi – Cibek Colu prospektisi	23 nokta
24	Manas prospektisi – Frunze cd.	24 nokta
25	Manas prospektisi – Çuy prospektisi	25 nokta

26	Manas prospektisi – Kiyev cd.	26 nokta
27	Manas prospektisi – Toktogul cd.	27 nokta
28	Manas prospektisi – Moskova cd.	28 nokta
29	Manas prospektisi – Bökönbay cd.	29 nokta
30	Manas prospektisi – Lev Tolstoy cd.	30 nokta
31	Mira prospektisi – Gorkiy cd.	31 nokta
32	Mira prospektisi – Camanbayev cd.	32 nokta
33	Mira prospektisi – Ahunbayev cd.	33 nokta

Tablo 2.2 Şubat Ayında Yapılan Gürültü Ölçümlerin Sonuçları

Ölçüm Noktası	Tarih	1 ölçüm	2 ölçüm	1 ölçüm	2 ölçüm	1 ölçüm	2 ölçüm	Günlük ortalama
		Sabah		Öğle		Akşam		
1 nokta	01.02.2010	60,1	62	68	68,5	64,5	64,2	64,55
2 nokta	03.02.2010	69,7	70,1	72,6	72,4	74,5	75,3	72,43
3 nokta	05.02.2010	70,5	69,9	71,1	70,9	74,5	72,3	71,53
4 nokta	07.02.2010	74,3	70,2	73,9	70,5	75,9	73,02	72,97
5 nokta	09.02.2010	70,4	71,6	74,3	75,6	75,8	75,02	73,79
6 nokta	12.02.2010	72,2	70,2	77,4	75,3	75,6	74,23	74,16
7 nokta	14.02.2010	71,3	69,8	71,3	74,5	75,9	76,35	73,19
8 nokta	16.02.2010	70,1	71,2	75,6	71,2	74,3	75,95	73,06
9 nokta	18.02.2010	71,1	68,9	78,9	75,6	70,2	75,65	73,39
10 nokta	20.02.2010	69,8	74	75,3	75,6	73,12	78,63	74,41
11 nokta	22.02.2010	70	70,2	77,6	76,3	75,6	78,65	74,73
12 nokta	24.02.2010	70,3	71,3	79	77,5	75,6	76,3	75,00
13 nokta	26.02.2010	68,5	69,5	72,3	73,1	70,4	71,8	70,93

*Şubat ayının ortalama sıcaklığı + 5⁰C

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi 1 – 13 ölçüm noktaları arasında gürültü seviyesi en yüksek olan nokta – 12 ölçüm noktasıdır.

Tablo 2.3 Mart Ayında Yapılan Gürültü Ölçümlerin Sonuçları

Ölçüm Noktası	Tarih	1 ölçüm	2 ölçüm	1 ölçüm	2 ölçüm	1 ölçüm	2 ölçüm	Günlük ortalama
		Sabah		Öğle		Akşam		
14 nokta	01.03.2010	59,1	61	67,2	67,4	64	65,1	63,97
15 nokta	02.03.2010	60,1	62,5	69,8	69,9	60,1	59,8	63,70
16 nokta	05.03.2010	71,2	70,5	70	70,9	73,6	72,3	71,42
17 nokta	09.03.2010	58,6	59	64,3	65,2	69,5	68,7	64,22
18 nokta	11.03.2010	57,3	58,3	60,6	60,9	61,5	60,4	59,83
19 nokta	15.03.2010	61,5	59,8	62,3	63,9	62,5	61,8	61,97
20 nokta	17.03.2010	69,5	69,8	71,3	72,5	72	71	71,02
21 nokta	22.03.2010	61,5	62,3	66,8	66,2	62,8	64	63,93
22 nokta	24.03.2010	68,3	68,9	70,6	72	70,2	74,1	70,68

*Mart ayının ortalama sıcaklığı + 14⁰C

Mart ayında yapılan ölçümlerin sonucunda ortalama gürültü seviyesi en yüksek olan nokta – 22 ölçüm noktası olmuştur.

Tablo 2.4 Nisan Ayında Yapılan Gürültü Ölçümlerin Sonuçları

Ölçüm Noktası	Tarih	1 ölçüm	2 ölçüm	1 ölçüm	2 ölçüm	1 ölçüm	2 ölçüm	Günlük ortalama
		Sabah		Öğle		Akşam		
23 nokta	01.04.2010	63	62	72,2	72,1	70,5	70,8	68,43
24 nokta	02.04.2010	63	63,1	72,6	72,4	71	72	69,02
25 nokta	03.04.2010	70,5	69,9	72	70,5	73	74	71,65
26 nokta	04.04.2010	73,5	71	72	69,5	72	73,5	71,92
27 nokta	05.04.2010	71,3	72,5	75,6	76,5	75,2	74,9	74,33
28 nokta	12.04.2010	73,1	70,2	77,4	75,3	75,6	74,23	74,31
29 nokta	13.04.2010	71,3	70,9	74,8	74,6	73,5	74,9	73,33
30 nokta	14.04.2010	65,8	66,3	66,8	66,5	68,9	70	67,38
31 nokta	15.04.2010	69,5	65	68	68,9	64,5	62,5	66,40
32 nokta	16.04.2010	69,8	70	72	71	72,5	71,8	71,18
33 nokta	19.04.2010	72,3	71,8	75,9	76,3	74,9	77,4	74,77

*Nisan ayının ortalama sıcaklığı + 19⁰C

Tabloda görüldüğü gibi 33 ölçüm noktasında ortalama günlük gürültü seviyesinin değeri en yüksektir.

2.1.7 Gürültü Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Şubat ayında yapılan ölçümlere göre belirlenmiş ölçüm noktalarındaki günlük ortalama gürültü seviyesinin dağılması aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Görüldüğü gibi en gürültülü kavşaklardan biri 6-nokta (Sovetskaya cd. – Toktogul cd) olmuştur.

Şekil 2.1 Şubat Ayının Gürültü Seviyelerinin Değerlendirme Grafiği



Mart ayında yapılan ölçümlere göre belirlenmiş ölçüm noktalarındaki günlük ortalama gürültü seviyesinin dağılması aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Grafiğe göre en yüksek gürültü seviyesine sahip olan noktalar 16, 20 ve 22 ölçüm noktalarıdır

Şekil 2.2 Mart Ayının Gürültü Seviyelerinin Değerlendirme Grafiği



Nisan ayında yapılan ölçümlere göre belirlenmiş ölçüm noktalarındaki günlük ortalama gürültü seviyesinin dağılması aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Bu ölçüm alanında en gürültülü noktalar 28, 29 ve 33 ölçüm noktalarıdır.

Şekil 2.3 Nisan Ayının Gürültü Seviyelerinin Değerlendirme Grafiği



2.1.8

B

İşkek Şhrinde Eğitim Ve Öğretim Alanlarda Gürültü Kirliliğinin Ölçümü

Eğitim amacıyla kurulmuş üniversiteler özel bir ortamdır. Sınıf ise öğretmen ve öğrencilerin eğitsel amaçlara ulaşabilmek için kendilerinde var olan ve çeşitli iletişim araçlarıyla sağladıkları bilgi ve yaşantıları, uygun bir düzenlenişle paylaştıkları ortamdır. Bu paylaşım iletişimle olur. Amaçların gerçekleştirilmesi ise öğretmen ve öğrenciler arasında kurulan iletişimin niteliğine bağlıdır . [22]

Okulun amaçlarına ulaşabilmesi için etkin iletişimi sağlayacak bir fiziksel yapıya sahip olması gerekmektedir. Fiziksel ortam, eğitim etkinlikleri için ayrılan mekanın özelliklerini belirtir. Sınıfların fiziksel ortam değişkenleri; sınıftaki öğrenci sayısı, duvarların ve eşyaların renkleri, ısı, ışık, temizliği, görünümü ve gürültü düzeyi olarak kabul edilmektedir. [19]

Tablo 2.4 Bişkek'teki Üniversitelerde Ölçüm Noktaları

Ölçüm Noktası	Üniversite adı ve ölçüm yeri
1 nokta	Kırgızistan - Türkiye Manas Üniversitesi Merkez Bina - Kantin
2 nokta	Kırgızistan - Türkiye Manas Üniversitesi Merkez Bina – Hoca odası
3 nokta	Kırgızistan - Türkiye Manas Üniversitesi İletişim Fakültesi – Giriş salonu
4 nokta	Kırgız Teknik Üniversitesi - Koridor
5 nokta	Kırgız Teknik Üniversitesi - Merdiven
6 nokta	Kırgız Teknik Üniversitesi - Hoca odası
7 nokta	Kırgızistan - Rusya Slovyan Üniversitesi - Giriş salonu
8 nokta	Kırgızistan - Rusya Slovyan Üniversitesi - Merdiven
9 nokta	Kırgızistan - Rusya Slovyan Üniversitesi - Hoca odası
10 nokta	Kırgız Milli Tıp Akademisi - Giriş salonu
11 nokta	Kırgız Milli Tıp Akademisi - Merdiven
12 nokta	Kırgız Milli Tıp Akademisi - Hoca odası

2.1.9 Üniversitelerde Yapılan Gürültü Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Yukarıdaki noktalarda alınan ölçümler aşağıdaki tabloda verilmiştir

Tablo 2.5 Üniversitelerdeki Gürültü Seviyeleri

Ölçüm Noktası	Tarih	Sabah		Öğle			Günlük ortalama
1 nokta	20.04.2010	69,5	70	70,1	70	68,3	69,58
2 nokta	20.04.2010	55,6	56,1	55,9	55,8	56,6	56,00
3 nokta	20.04.2010	64,3	62,7	63,4	62,2	69,6	64,44
4 nokta	21.04.2010	75,4	71,6	73,2	72,4	72,2	72,96
5 nokta	21.04.2010	73,2	75,8	74	73,7	76,7	74,68
6 nokta	21.04.2010	68,9	70,5	70,4	72,2	73	71,00
7 nokta	22.04.2010	68,1	68,7	65,3	65,7	67,6	67,08
8 nokta	22.04.2010	70,1	64,2	68,8	71,1	69,4	68,72
9 nokta	23.04.2010	61,7	66,1	58,1	60	61,3	61,44
10 nokta	23.04.2010	74	72,5	74,3	74,1	73,9	73,76
11 nokta	23.04.2010	74,9	75,7	72,4	70,1	71,1	72,84

12 nokta	24.04.2010	65,1	62,1	59,1	59,1	62,1	61,50
----------	------------	------	------	------	------	------	-------

Gürültü değerleri incelendikten sonra Kırgız Teknik Üniversitesi ve Kırgız Milli Tıp Akademisi en gürültülü üniversiteler olarak sayılabilir. Kırgızistan - Türkiye Manas Üniversitesi ise, en sakin üniversitelerin sırasına girmektedir.

Şekil 2.4 Üniversitelerdeki Ölçüm Noktalarında Gürültü Seviyelerinin Değerlendirme Grafiği



2.2 METOD

2.2.4 Gürültü Zararının Hesap Temelleri

Bilindiği gibi gürültünün yönetimi, değerlendirilmesi ve izolasyon işlemlerinin yapılması için temel ölçüm birimler ve formüller kullanılmaktadır. Bu tezin başlıca amaçları Bişkek şehrinin bazı kaynaklarda gürültü seviyesinin ölçülmesi, gürültü haritasının hazırlanması ve gürültüden kaynaklanan zararının mali yönden ifade etmesidir. Yukarıdaki bölümlerde gürültünün seviyeleri ölçülmüştür ve grafik olarak gösterilmiştir. Sonraki hesaplamalar zararın mali yönden ifade edilmesidir. İlk önce hesaplamaları başlamadan zararı hesaplayan genel formülü tanımlamamız gerekir. [35]

$$Z = \gamma * L * N$$

Z – mali yönden ifade edilen zarar

γ - bir yılda bir kişinin gürültü kirliliğine olan harcama (1 com/kişi.yıl)

N – ölçüm alanındaki nüfus sayısı

$$Z_{top} = Z_{gün} + Z_{gece}$$

$Z_{gün}$ - 7⁰⁰ - 23⁰⁰ zaman arasında olan zarar

Z_{gece} - 23⁰⁰ – 7⁰⁰ zaman arasında olan zarar

$$Z_{gün} = Z_{toplam gün} = \gamma \sum_{L=25}^{L=max} A_{(Lgün)} * N$$

L= gündüz yapılan her ölçümün gürültü seviyeleri (dB)

$A_{(Lgün)}$ = gündüz zamanı için gürültü seviyeleri ortalayıcı katsayı (birimsiz)

‘A’ ortalayıcı katsayılar gürültü seviyelerine göre Ek- 1’ den alınmaktadır.

Daha yüksek seviye değerler ise aşağıdaki formül ile hesaplanabilir:

$$A_{(Lgün)} = 0,5 * 2^{0,15 * L_{gün}} - 6,1 * 10^{0,045155 * L_{gün} - 0,301 - 6,1}$$

$$Z_{gece} = Z_{toplam\ gece} = \gamma \sum_{L=25}^{L=max} B_{(Lgece)} * N$$

L= gece zamanında yapılan her ölçümün gürültü seviyeleri (dB)

N = alandaki nüfus sayısı (kişi)

$B_{(Lgün)}$ = gece zamanında gürültü seviyeleri ortalayıcı katsayı (birimsiz)

'B' ortalayıcı katsayılar gürültü seviyelerine Ek-2'den alınmaktadır.

Daha yüksek seviyeler değerler ise aşağıdaki formül ile hesaplanabilir:

$$B_{Lgece} = 2^{0,1 * Lgece} - 5,3 = 10^{0,0301 * Lgece} - 5,3$$

2.2.5 Bişkek Şehrinin Otoyollardaki Gürültü Zararının Hesaplanması

Bu bölümde yukarıda yapılan ölçümlerin sonuçlarını kullanarak Bişkek şehrindeki önemli cadde ve kavşaklardaki gürültünün para cinsinden olan zararı hesaplanacaktır.

Alınan gürültü seviyelerin toplanması ve ortalama gürültü seviyesinin hesabı aşağıdaki gibi olmaktadır.

$$L_{top} = 10 \cdot \log (10^{0,1 \cdot L1} + 10^{0,1 \cdot L2}) \text{ dB}$$

L sayısı = 33 ölçüm noktasında alınan ortalama gürültü seviye değerleri bu formüle uygulandığı zaman aşağıdaki gibi sonuçlar alınabilmektedir.

Tablo 2.6 Gürültü Seviye Değerlerinin Toplanması Ve Sonucu

Nokta Numarası	Gürültü Seviyesi (L)	$10^{0,1 \cdot L1}$
1	64,55	2851018,268
2	72,43333333	17511902,61
3	71,53333333	14234208,84
4	72,97	19815270,26
5	73,78666667	23914795,23
6	74,155	26031548,31
7	73,19166667	20852909,9
8	73,05833333	20222429,65

9	73,39166667	21835677,26
10	73,74166667	23668278,27
11	70,75	11885022,27
12	69,98333333	9961697,125
13	70,93333333	12397477,63
14	63,96666667	2492680,789
15	63,7	2344228,815
16	71,41666667	13856918,63
17	64,21666667	2640381,412
18	59,83333333	962350,6264
19	61,96666667	1572775,251
20	71,01666667	12637659,99
21	63,93333333	2473621,992
22	70,68333333	11703973,6
23	68,43333333	6971614
24	69,01666667	7973824,387
25	71,65	14621771,74
26	71,91666667	15547718,42
27	74,33333333	27122725,79
28	74,305	26946353,32
29	73,33333333	21544346,9
30	67,38333333	5474359,743
31	66,4	4365158,322
32	71,18333333	13132074,36
33	74,76666667	29968614,6
	Toplam	449535388,3

$$L_{top} = 10 \cdot \log * 449535388,3 = \mathbf{86,52763886 \text{ dB}}$$

Bişkek şehri için yollardaki toplanan gürültü seviyesi belirlendikten sonra bu değere göre 'A' katsayısının bulunması gerekir.

$$A(L_{gün}) = 0,5 * 2^{0,15 * L_{gün}} - 6,1 * 10^{0,045155 * L_{gün} - 0,301 - 6,1}$$

$$A(L_{gün}) = 0,5 * 2^{0,15 * 86,52763886} - 6,1 * 10^{0,045155 * 86,52763886 - 0,301 - 6,1}$$

$$\mathbf{A(L_{gün}) = 4031,09858411807}$$

Sonraki işleme geçmek için ölçüm noktalarında bulunan nüfus sayısı bulunacaktır. Net olarak bu sayının olmadığı için özel hesabının kullanılması gerekmektedir. Ölçüm noktalarımız Bişkek şehrinin genellikle Oktyabrskiy, Sverdlovskiy ve Pervomayskiy illerinde yapılmıştır bu nedenle illerin alanları ve nüfusları ayrı olarak bulunmuştur ve **Nüfus Yoğunluğu** hesaplanmıştır.

Tablo 2.7 Nüfus Yoğunluğu

İlin adı	Alanı (km²)	Nüfusu (kişi)	Nüfus Yoğunluğu kişi/km²
Oktyabrskiy	5,364	250000	
Sverdlovskiy	5,398	216300	
Pervomayskiy	4,582	162100	
Toplam	80900000	628400	7767,614339

Ölçüm noktalarımızın aldığı toplam alanını bulmamız gerekir ve bu alanı nüfus yoğunluğu ile çarptığımız zaman ölçüm alanında bulunabilen nüfus sayısını hesaplayabiliriz.

- 1-13 ölçüm noktasının aldığı toplam alanı – 0,05364 km²
- 13-22 ölçüm noktasının aldığı toplam alanı – 0,08097 km²
- 23-33 ölçüm noktasının aldığı toplam alanı – 0,04582 km²
- ALAN = 0,05364 + 0,08097 + 0,04582 = **0,18043 km²**
- Toplam olarak ölçüm alanı – **0,18043 km²**

$N = 7767,614339 * 0,18043 \text{ km}^2 = 1401,510655 \text{ kişi olarak bulunmaktadır}$
--

Nüfus sayısını ‘A’ ortalayıcı ve γ katsayıları ile çarptığımız zaman bir yılda ölçüm alanında gürültünün getirdiği zararı para cinsinden ifade edebiliriz.

$$Z_{\text{toplām gün}} = \gamma A_{(L\text{gün})} * N_{\text{alan}}$$
$$Z_{\text{toplām}} = 1 \text{ som/kişi.yıl} * 4031,09858411807 * 1401,510655$$
$$Z_{\text{toplām}} = \mathbf{5.649.627 \text{ som/yıl}}$$

Mali olarak gösterilen değerin anlamı – Bir yılda ölçüm noktalarında bulunan nüfusun bir yılda oluşun gürültü kirliliği için toplam harcamaları göstermektedir.

2.2.6 Bişkek Şehri İçin Gürültü Haritasının Çevresel Önemi

Gürültü haritaları, çevresel gürültünün tahmin edilmesi ve modellenmesi için çeşitli tahmin yöntemlerini kullanarak hazırlanan görsel, ancak yazılı ve tablo verilerine dönüştürülebilen verilerden oluşmaktadır. Gürültü haritalarının hazırlanmasında ve kullanımında iki temel amaç hedeflenmektedir. [3]

Birincisi yoğun gürültüye maruz kalan bölgelerin saptanması ve nüfusun buna maruziyetinin gözlenmesi, ikinci ve bundan daha önemlisi ise, bölgelere yönelik eylem planlarının oluşturulması böylece hem gelecekte oluşturulacak hem de şu anda gürültüye maruz kalan bölgelerin durumlarının geliştirilmesidir.[21]

Gürültü haritaları konusunda çok sayıda çalışmanın yapıldığı ülkeler arasında, Almanya, Fransa, Hollanda, İngiltere ve İsveç sayılabilir. Örneğin Almanya’da, daha 1960’lı yıllarda, yalnızca karayolu trafik gürültüsünün değerlendirilmeye alındığı, ölçmeye dayalı gürültü haritalarının hazırlanmasına başlanmıştır. 1970’li yıllarda ise, gürültü düzeyini tahmin model ve yöntemleri geliştirilmeye başlanmış, özellikle 1990 yılından sonra, bilgisayar programları yardımı ile, haritaların çok daha hızlı, hassas ve ayrıntılı oluşturulması olanaklı duruma gelmiştir. 1980 yılına kadar Almanya’da yer alan 40 şehir ve kasabanın gürültü haritası oluşturulurken bu sayı, 1992’ye kadar 350’ye ulaşmıştır. Diğer bir çok ülkede de, benzeri çok sayıda çalışma bulunmaktadır. [6]

2.2.7 Bişkek Şehrinin Gürültü Haritasının Mapinfo Programı İle Hazırlanması

Bişkek şehrinin gürültü haritasının hazırlanması için MapInfo coğrafik bilgi programı kullanılmıştır. Yukarıda aldığımız değerleri haritaya düşürmek için ölçüm notkararın coğrafik koordinatları belirlenmesi gerekir. Bu aşama için programın otomatik koordinatlama fonksyonu kullanılmıştır. Alınmış koordonatlar Bişkeğin sayısallaştırılmış haritasının üzerine konulmuştur. Ölçüm notkaların coğrafik koordinatları tablo halinde gösterilerek MapInfo Programına yüklenilmiştir.

Tablo 2.8 Ölçüm Notkaların Coğrafik Koordinatları

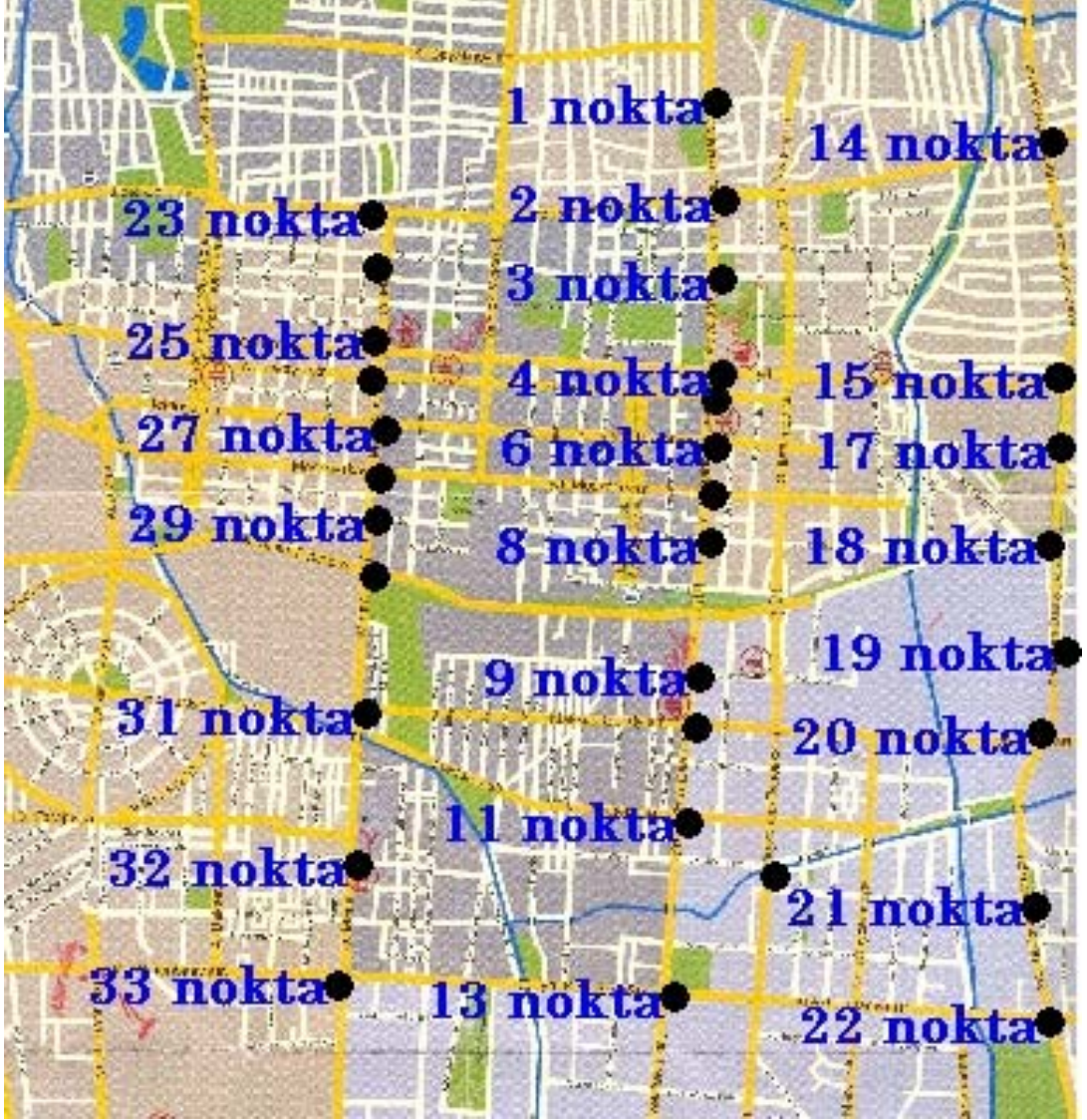
Ölçüm Noktası	Ortalama Günlük Gürültü Seviyesi	X eksen koordinatları (m)	Y eksen koordinatları (m)
1 nokta	64,55	468350	48670
2 nokta	72,43333	468390	48080
3 nokta	71,53333	468380	47610
4 nokta	72,97	468370	47040
5 nokta	73,78667	468350	46890
6 nokta	74,155	468340	46620
7 nokta	73,19167	468320	46320
8 nokta	73,05833	468310	46040
9 nokta	73,39167	468240	45240
10 nokta	73,74167	468220	44930
11 nokta	70,75	468170	44370
12 nokta	69,98333	468690	44040
13 nokta	70,93333	468090	43330
14 nokta	63,96667	470330	48410
15 nokta	63,7	470360	47000
16 nokta	71,41667	470370	47000
17 nokta	64,21667	470370	46580
18 nokta	59,83333	470310	46000
19 nokta	61,96667	470400	45360
20 nokta	71,01667	470260	44870
21 nokta	63,93333	470220	43840
22 nokta	70,68333	470300	43140
23 nokta	68,43333	466310	48030
24 nokta	69,01667	466350	47720

25 nokta	71,65	466340	47280
26 nokta	71,91667	466320	47040
27 nokta	74,33333	466390	46740
28 nokta	74,305	466370	46460
29 nokta	73,33333	466350	46200
30 nokta	67,38333	466330	45880
31 nokta	66,4	466280	45050
32 nokta	71,18333	466230	44140
33 nokta	74,76667	466120	43430

Tablo 3.3' te Kırgızistanın yerleşim özelliğine göre Üniuersal Transverse Mercator (WGS 84) UTM Zone 43. Southern Hemisphere koordinat sistemi kullanılarak MapInfo programı ölçüm noktalarımıza coğrafik koordinatları otomatik olarak vermiştir.

Değerleri harita ile bağlamak için yukarıdaki tablo çalışma dosyasına kopyalanmıştır ve programın 'Open' fonksyonu ile çağırılmıştır.

Şekil 2.8 Ölçüm Noktalarının Hazrita Üzerindeki Yerleşimi



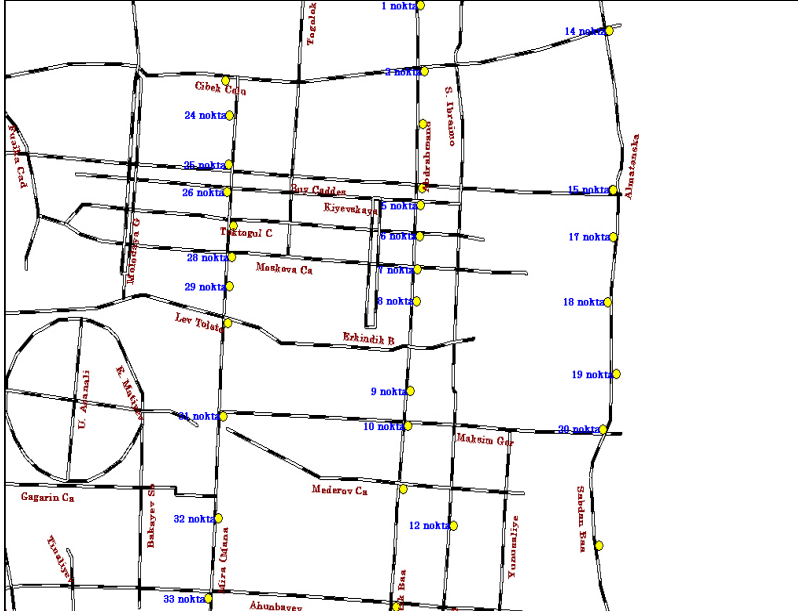
Şekil 3.1 de görüldüğü gibi esas gürültü ölçüm noktalarımız şehrin merkez yollarının kenarlarında seçilmiştir.

Şekil 2.9 Bişkek Ana Caddelerin Haritadaki Görünüşü

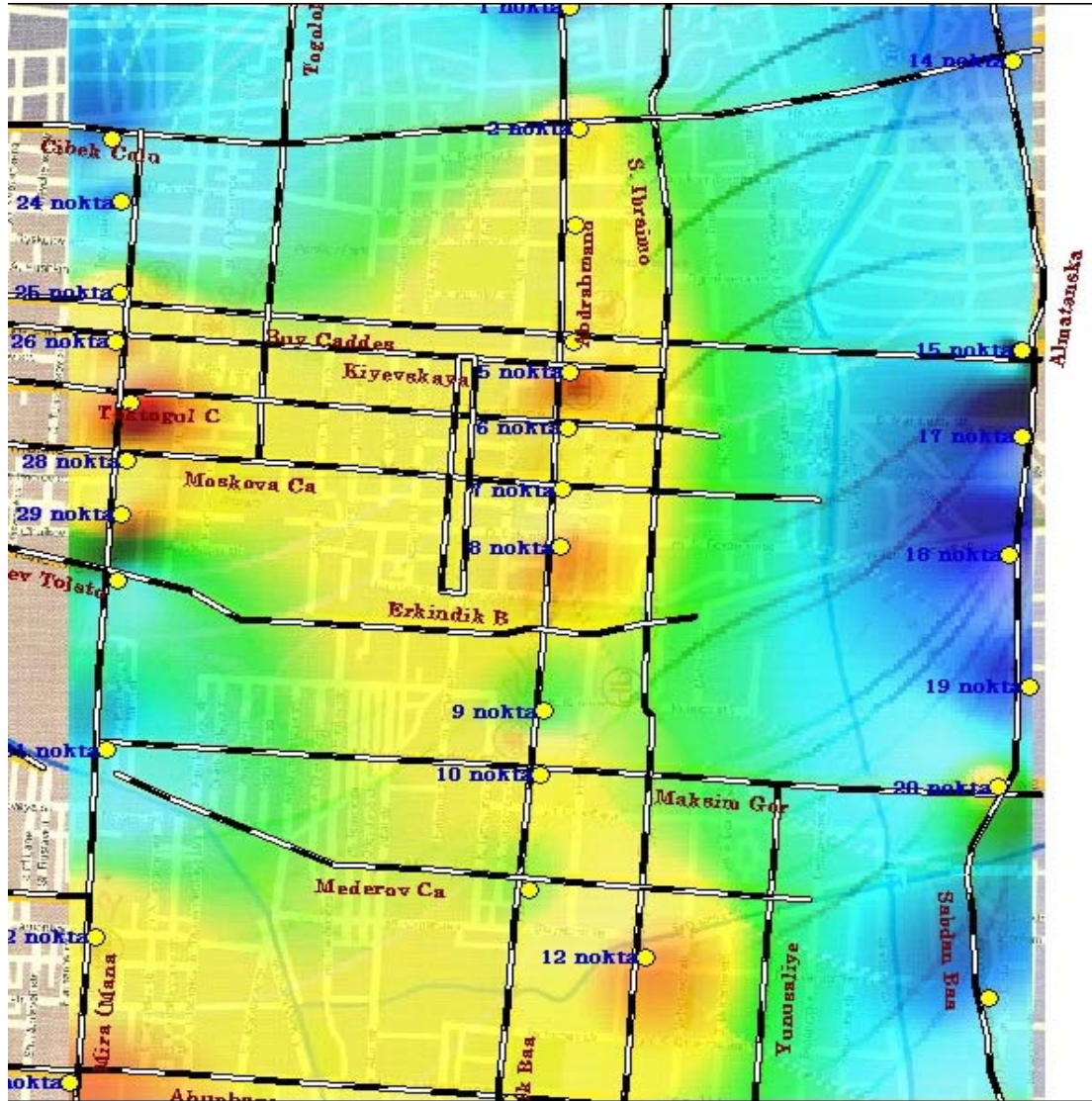


Şekil 3.2’de sayısal harita üzerinde değişikliklerin yapılabilmesi için Bişkek şehrinin haritası üzerinde olan yolları, nehirleri v.b. yeniden çizilmiştir.

Şekil 2.10 Ölçüm Noktalarının Haritaya Yerleştirilmesi



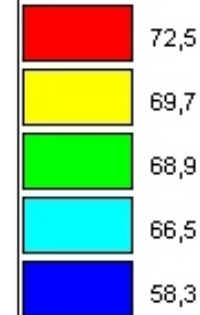
Ölçüm noktalarımızın koordinatları sayısal yollar haritasının üzerine konulduğu zaman Şekil 3.3’teki gibi şekil oluşmaktadır.



Şekil 2.11 Bışkek Şehrinin Önemli Caddelerdeki Gürültü Haritası

Son işlemleri yaptıktan sonra programın modelleme fonksiyonunu kullanarak ölçüm noktaları doğrultusunda gürültünün dağılma hareketini gösterebilen model elde edilmiştir. Bu modele göre şehrin ana caddeleri doğrultusunda elde edilen değerler yüksek olup, dağılma uzaklığı daha geniştir. Yol kuşaklarının az olduğu yerlerde ise, gürültünün değerleri küçük ve dağılma uzaklığı o kadar kısadır.

Gurultu Seviyesi
dB



3. SONUÇ

Bişkek şehrinin iç trafiği esas alınarak gündüz ve gece ölçümleri yapılarak gürültü kirliliğine sebep olan unsurlar ele alınmış ve sayısal değerleri hesaplanmıştır. Buna göre, - 21,6 km² alanında yapılan ölçümlerden en gürültülü Sovetskaya caddesindeki 12'nci ölçüm noktası olup 75 dB gürültü seviyesine sahiptir ve gürültü seviyesi en düşük olan ölçüm noktası ise, Şabdan Baatır caddesindeki 59,83 dB gürültü seviyesi ile 18'nci ölçüm noktası olmuştur. Bazı ölçüm noktalarında gürültü seviyesinin yüksek olmasına sebep olan yol yapısının tahrip olmasıdır. Alınan gürültü değerleri Bişkek şehrinin haritasına düşürülerek, önemli yol kavşaklarının Gürültü Haritası hazırlanmıştır.

4. DEĞERLENDİRME ve ÖNERİLER

Yapılan araştırmalardan sonra yaşama kalitemizi bozmadan alacağımız basit önlemlerle insan sağlığı üzerinde olumsuz etki yapan gürültü kirliliğini önlemek için aşağıdaki önerileri çıkarabiliriz.

- 1 Düğün, sünnet, v.b. toplu merasimlerde, çevrede bulunabilecek yaşlı, hasta ve bebekleri düşünerek, aşırı gürültülü müzik çalmayalım yada kapalı ve ses yalıtımlı mekanları seçelim.
- 2 İşyerlerindeki gürültünün dışarı taşımını önleyecek ses yalıtımlarını yapalım, yapmayanları uyaralım.
- 3 Evlerimizde kullandığımız TV ve müzik aletlerinin sesini sadece kendi duyabileceğimiz kadar açalım.
- 4 Çevremizdeki insanları rahatsız edecek gereksiz gürültülerden kaçınalım.
- 5 Gereksiz yere korna çalmayalım.
- 6 Patlak egzozlarımızı hemen tamir ettirelim.
- 7 Evlerimizdeki bakım ve onarım işlerini uygun saatlerde yaptıralım.
- 8 Toplumun huzurunu bozacak davranışlardan kaçınalım ve insanca yaşamak için birbirimizin haklarına saygı gösterelim.

- 9 Bina içerisindeki ayak sesleri ve benzer gürültüleri önlemek için gerekli tedbirleri alalım.
- 10 Evlerde yapılacak kutlamalarda komşuları rahatsız edici gürültülerden kaçınalım.
- 11 İnsanların dinlenmeye ihtiyaç duyduğu tatil beldeleri ve piknik yerlerinde aşırı gürültü yapmak, yüksek sesli müzik dinlemek bir kültür noksanlığı olduğu gibi, aynı zamanda sağlıksız bir davranıştır.
- 12 Gürültünün strese ve de bir çok hastalıklara sebep olduğunu unutmayalım.
- 13 Hava alanlarının, endüstri ve sanayi bölgelerinin yerleşim bölgelerinden uzak yerlerde kurulması,
- 14 Motorlu taşıtların gereksiz korna çalmalarının önlenmesi,
- 15 Kamuoyuna açık olan yerler ile yerleşim alanlarında elektronik olarak sesi yükseltilecek müzik aletlerinin çevreyi rahatsız edecek seviyede olmasının önlenmesi,
- 16 İşyerlerinde çalışanların maruz kalacağı gürültü seviyesinin en aza (Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen sınırlara) indirilmesi,
- 17 Yerleşim yerlerinde ve binaların içinde gürültü rahatsızlığını önlemek için yeni inşa edilen yapılarda ses yalıtımı sağlanması,
- 18 Radyo, televizyon ve müzik aletlerinin evlerde rahatsızlık verecek seviyede seslerinin yükseltilmemesi gerekmektedir.

5. ÖZET

Bu çalışmanın yapılmasına sebep olan durum Bişkekteki araba sayısının ve gürültü kirliliğinin artması olmuştur. Çalışmanın amacı olarak, gürültüden kaynaklanan zararın hesaplanması ve gürültü haritasının çıkarılması olmuştur.

Çalışmanın birinci bölümünde gürültünün temel kavramlar: ses ve frekans tanımları verilmektedir. Ayrıca bu tanımların birbiriyle olan bağımlılıkları grafik olarak gösterilmektedir. Gürültünün önemli kaynakları saralayarak insan sağlığına olan bütün etkileri hakkında bilgi verilmektedir. Bazı gürültü kaynaklarının üst değerleri, izin verilen değerler ve etkileri içeren tablolar gösterilmektedir.

Tezin ikinci bölümünde materyal ve metot kısmında gürültü değerlerinin işleme teknikleri tanımlayarak, örnek gösterimi ile açıklanmaktadır. Gürültü kirliliğinin hesaplanması için gereken sabit katsayılar tablolar halinde ve çıkarım formülleri verilmektedir.

Gürültü etkisinde kalan Bişkek şehrindeki bazı ana caddeler ölçüm noktaları olarak seçilmektedir. Bu ölçüm noktalarda gürültü seviye değerleri alınarak tablolar halinde gösterilmektedir ve grafik olarak değerlendirilmektedir.

Çalışmanın üçüncü bölümü olan uygulama kısmında toplanan değerler işlenerek gürültü zararının para cinsinden ifade etme çabası gösterilmiştir. Tezin en önemli amacı olan *Gürültü Haritası* MapInfo programı yardımıyla çalışmanın son kısmında çıkarılmıştır.

6. KAYNAKLAR

1. Akdağ Yüğrük, N., A. E. Aknesil ve Z. Karabiber, 'Noise Problems Caused by Traffic Noise in the Classrooms' Internoise 2000 Congress, Nice, Fransa, 2000 y.
2. Ali Aybek, Selçuk Arslan, 'Bazı Tarıma Dayalı Sanayi Kuruluşlarında Gürültü Düzeyleri' Kahramanmaraş Sütcü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kahramanmaraş. 2005 y.
3. Anon., A Report on the Production of Noise Maps of the City of Birmingham, Dept. of Environment, Food & Rural Affairs, England. <http://www.defra.gov.uk/environment>
4. Belgin E., Çalıskan M., 'Çalışma Yaşamında Gürültü ve İşitmenin Korunması' Nisan 2004 y.
5. Betül Keskin 'Çevresel Gürültünün Ölçümü'. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Referans Laboratuvari. 2005 y.
6. Bilgehan Nas, Ali Berktaş, Tuba Ertuğrul, Ahmet Aygün «Konya Kenti Yol Trafik Gürültüsü Seviyeleri'nin Coğrafı Bilgi Sistemleri (Cbs) İle Görüntülenmesi»
7. Bilgehan Nas, Ali Berktaş, Tuba Ertuğrul, Ahmet Aygun 'Konya Kenti Yol Trafik Gürültüsü Seviyeleri'nin Coğrafı Bilgi Sistemleri (Cbs) İle Görüntülenmesi' Selcuk Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, KONYA, 2004 y.
8. Bourbon, C., 'Brussels LIFE Project: Noise Mapping as a Tool for Management an Planning Road Traffic Noise in Urban Areas' Internoise Congress, The Hague, The Netherlands. 2001 y.
9. Bursa Büyükşehir Belediyesi 'Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği' Nilüfer Belediyesi 2005 y.
10. Canan Yertutan 'Hastanede Kalan Hastaları Rahatsız Eden Gürültü Kaynaklarının Araştırılması', Hacettepe Üniversitesi, Ev Ekonomisi Yüksekokulu, Ankara / TÜRKİYE
11. Cevdet Emin Ekinci, Tuğba Bulut, Çiğdem Güler 'Elazığ Abdullahpaşa

- Mahallesi Gürültü Düzeyinin Araştırılması' Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi 2005 y.
12. Ferid Kostekçi, Süleyman TAŞGETİREN, 'Gürültü Kirliliğinin Önlenmesi Açısından Aktif Kontrol' PAU Müh. Fak. Denizli, 1995 y.
 13. Halil KUMBUR, Havva Duygu ÖZSOY, Zafer ÖZER 'Mersin İlinde Hassas Bölgelerde Gürültü Düzeylerinin 1998-2002 Yılları Arasındaki Değişiminin Araştırılması', Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy – MERSİN, 2002 y.
 14. Halil KUMBUR, Necla ÇOĞUNNU 'Mersin'de Ulaşım Ve Çarpık Şehirleşmeden Kaynaklanan Gürültü Sorunları', Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 2002 y.
 15. İsmail Özbay, Mustafa KAVAKLI 'Boya sektöründe gürültü ölçülmesi' 1996-2002 y.
 16. Karabiber, Z., N. Yügrük and A. E. Aknesil, 'Effects of Environmental Noise on Dwelling Zones in İstanbul', AICB Congress, Prag-Çekoslovakya, 1992 y.
 17. Necmettin Çepel, «Doğa, Çevre ve Ekoloji, insan sağlığının ekolojik sorunları», İstanbul, 1992 y.
 18. Nizami AKTÜRK, Orçun AKDEMİR, İbrahim ÜZKURT, 'Trafik Işık Sürelerinin Neden Olduğu Çevresel Taşıtlı Gürültüsü', Makina Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gazi Üniversitesi Maltepe.
 19. O.E.C.D. «1990'larda Gürültü ile Savaş «Fighting Noise in The 1990's» O.E.C.D. İtalya Çevre Bakanlığı, Finlandiya: Ulaşım ve Çevre için İskandinav Grubu-1992 y.
 20. Şemsettin İŞİL 'Hidrolik sistemlerde gürültü faktörü, oluşumu, etkileri ve mücadele yöntemleri'
 21. Sezgin Ersoy, Oğuz Girit 'Alışveriş Merkezlerindeki Gürültü Seviyelerinin Ölçülmesi' Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye 2009 y.
 22. Söner Polat, Esmâ Buluş-Kırıkkaya 'Gürültünün eğitim-öğretim ortamına etkileri', KOU. Eğitim Fakültesi, 6-9 Temmuz 2004 y.
 23. Sözen, M. Ş., Z. Karabiber, N. Yügrük Akdağ and A. E. Aknesil, 'Effects of Noise Pollution on the Transition of Residents into Offices', Inter-Noise 97 Congress, Budapest.

24. Stapelfeldt, H. and A. Jellyman, 'Noise Mapping for Large Urban Areas', Internoise 2001 Congress, The Hague, The Netherlands, 2001 y.
25. T.C. Bakanlığı, «II ÇEVRE ŞURASI SONUC RAPORU», YEŞİL SERİ 5, İstanbul-1995 y.
26. Turgut Gündüz «Çevre Sorunları», Ankara, 1994 y.
27. Wolde, T., 'European Commission's Future Noise Policy', Internoise 98 Congress, Christchurch, New Zeland. 1998 y.
28. www.acoustic.ru (Типовые проблемы звукоизоляции)
29. www.ekologi.ru (Статьи)
30. www.cevrekulubu.pau.edu.tr/GurultuKirliligi.htm
31. www.saglikvakfi.org.tr (Çevremiz ve Sağlığımız)
32. www.traffic.bilkent.edu.tr (Traffic Committee)
33. www20.uludag.edu.tr/~cavdar/akustikweb/
34. Анфилофьев Б.А.Скачкова Е.А. «Расчет снижения уровня шума за счет экранирования» Samara, 2004 г.
35. Муравь Л.А «Экология и безопасность жизнедеятельности»

7. EKLER

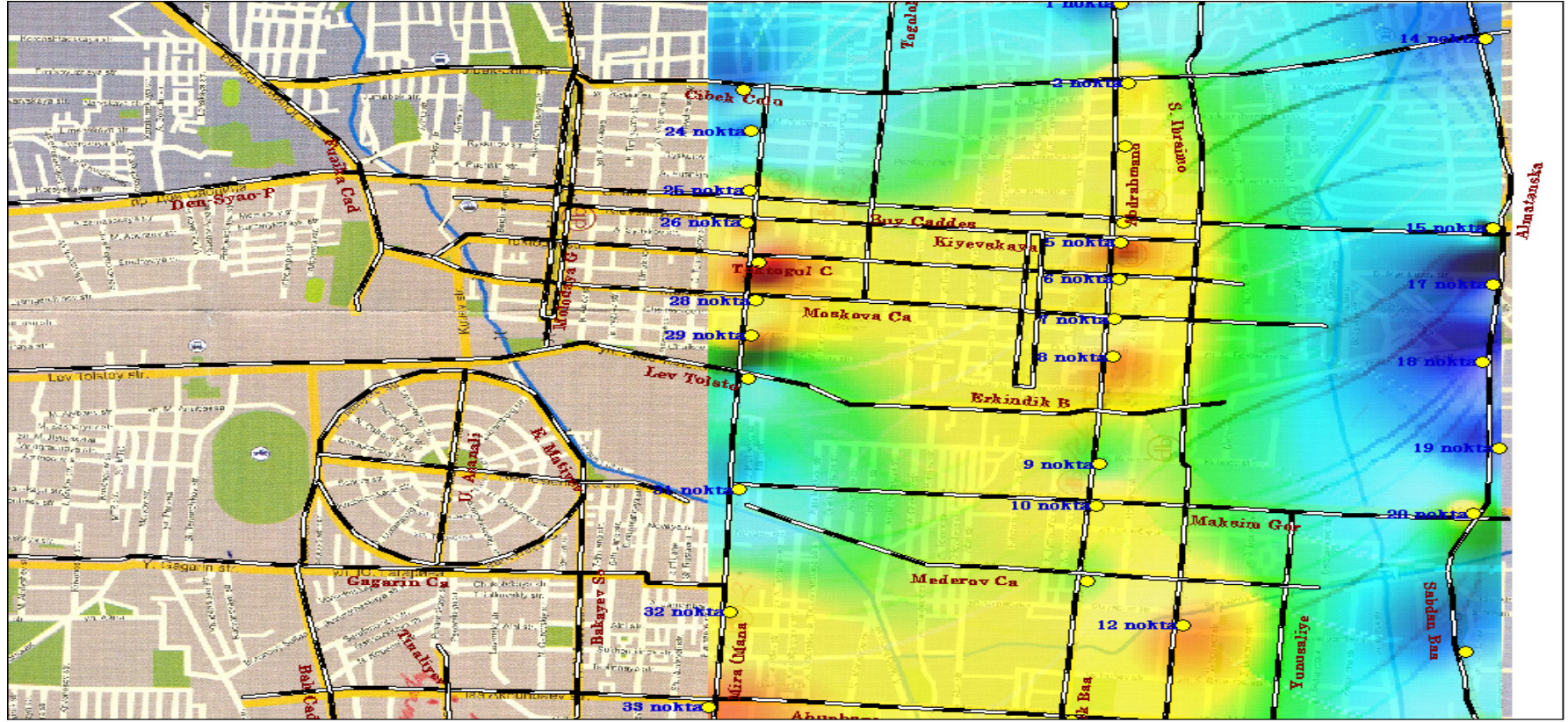
EK -1. Gündüz Zamanı İçin Gürültü Seviyesine Göre Ortalayıcı Katsayılar

$L_{\text{gündüz}}$ Gürültü Seviyesi (dB)	$A_{(L_{\text{gün}})}$ = Gürültü Seviyeleri Ortalayıcı Katsayı
25	0,6
26	1,4
27	2,2
28	3,1
29	4,1
30	5,2
31	6,5
32	7,8
33	9,4
34	11,1
35	12,9
36	15
37	17,3
38	19,8
39	22,7
40	25,9
41	29,4
42	33,3
43	37,6
44	42,4
45	47,7
46	53,6
47	60,2
48	62,4
49	75,5
50	84,4
51	94,3
52	105,3
53	117,5
54	131,1
55	146,1
56	162,8
57	181,3
58	201,8
59	224,6

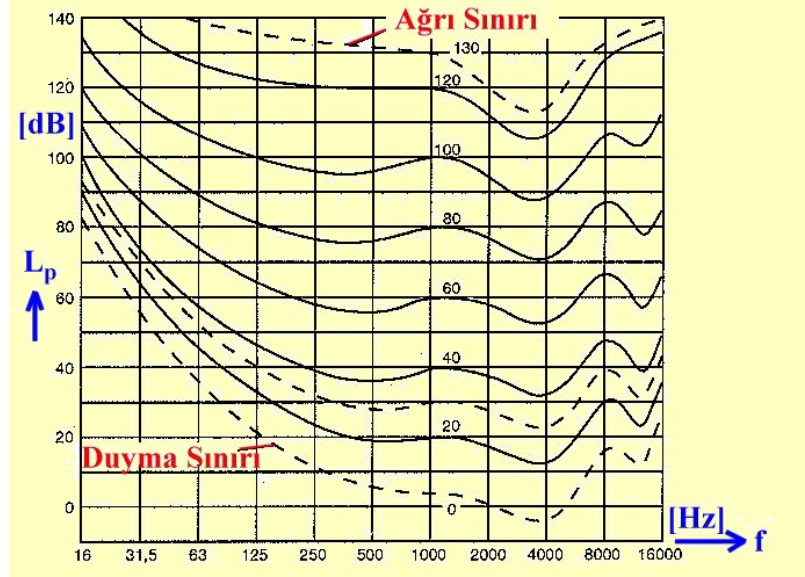
Ek - 2. Gece Zamanı İçin Gürültü Seviyesinine Göre Ortalayıcı Katsayılar

L_{gece} Gürültü Seviyesi (dB)	$B(L_{gece})$ = Gürültü Seviyeleri Ortalayıcı Katsayı
25	0,4
26	0,8
27	1,2
28	1,7
29	2,2
30	2,7
31	3,3
32	3,9
33	4,6
34	5,3
35	6,0
36	6,8
37	7,7
38	8,6
39	9,6
40	10,17
41	11,9
42	13,1
43	14,4
44	15,8
45	17,3
46	19,0
47	20,7
48	22,6
49	24,6
50	26,7
51	29,0
52	31,5
53	34,1
54	36,9
55	40,0
56	43,2
57	46,7
58	50,4
59	54,4

Ek 3. Gürültü Ölçüm Alanı

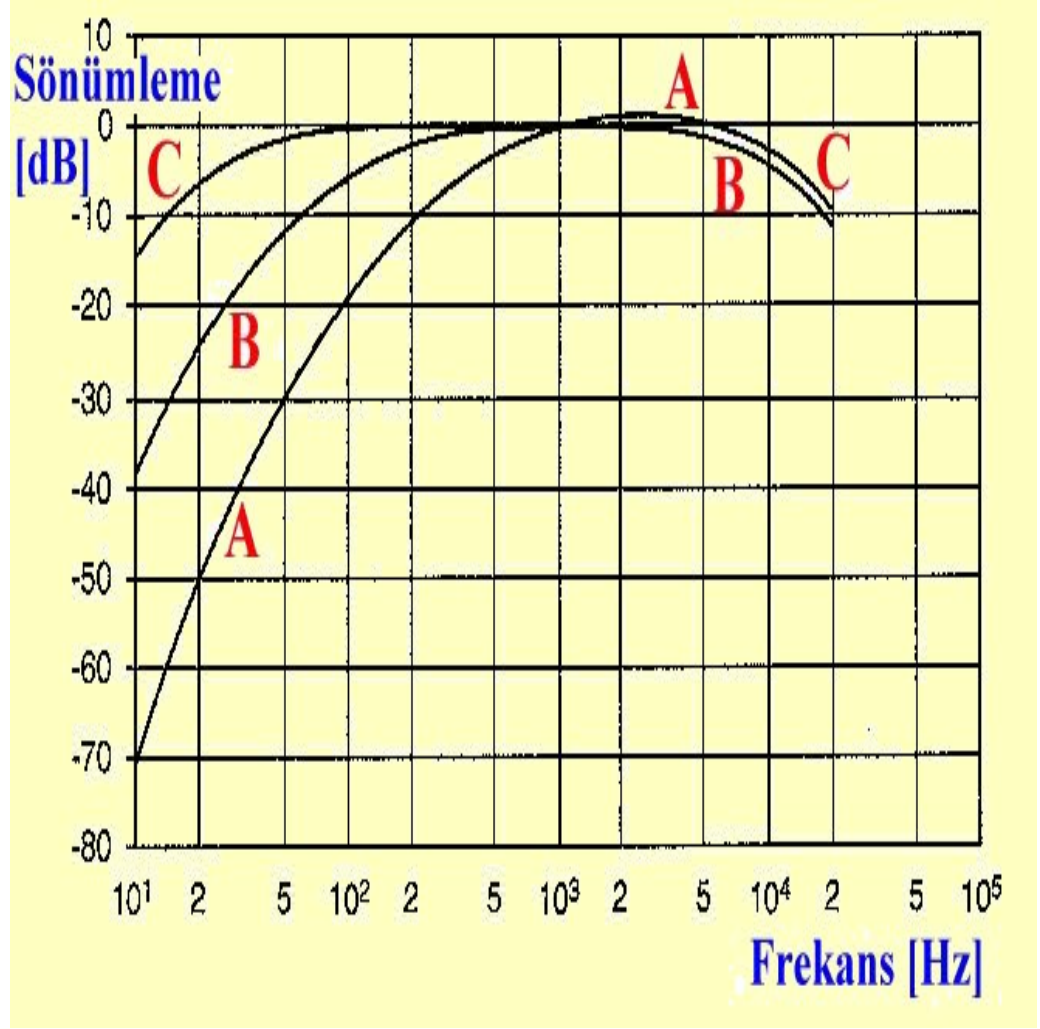


Ek 4. Her Frekans İçin Eşit Gelen Ses Güçleri



Eşit ses yüklerini gösteren isofon eğrilerinden 55 dB'in altında olanı A eğrisi, 55-85 dB arasındaki B eğrisi, 85 dB'in üstündekilerse C eğrisi ile yaklaşık olarak ifade edilirler. Ses seviye ölçerlerde bu eğriler elektronik filtreler olarak yer almaktadır. Bu eğriler yardımıyla bazı frekanslar sönmümlenir veya anlık ses basıncı seviyesi elde edilir. Örnek olarak A filtresinde 31,5 Hz ve 70 dB'lik bir ton yaklaşık 40 dB sönmümlenerek 30 dB olarak göstergede gösterilir. Bu ölçüm değeri A-Ses seviyesi olarak bilinir ve $L_{pA}=80$ dB(A) veya $LA=80$ dB(A) şeklinde gösterilir. [3]

Ek 5. Eşit Ses Yüklerini Gösteren Isofon Eğrileri [3]



Ek 6. Çeşitli Kullanım Alanlarının Kabul Edilebilir Üst Gürültü Seviyeleri

[28]

Kullanım Alanı	Ses basıncı düzeyi(gündüz) dBA
Dinlenme Alanları	
Tiyatro Salonları	25
Konferans Salonları	30
Otel Yatak Odaları	30
Otel Restoranları	35
Sağlık Yapıları	
Hastaneler	35
Konutlar	
Yatak Odaları	35
Oturma Odaları	60
Servis Bölümleri (mutfak, banyo)	70
Eğitim Yapıları	
Derslikler, Laboratuvarlar	45
Spor Salonu, Yemekhaneler	60
Endüstri Yapıları	
Fabrikalar (küçük)	70
Fabrikalar (büyük)	80

Ek 7. Pamukkale Üniversitesinin Çevre kulübünün yaptığı aşştırmaya göre bazı gürültü türlerinin desibel dereceleri ve psikolojik etkileri. [30]

Tablo 1.3 Bazı Gürültü Türlerinin Desibel Dereceleri Ve Psikolojik Etkileri

Gürültü Kaynağı	dB	Etkisi
Uzay Roketleri	170	Kulak ağrısı, sinir hücrelerinin bozulması
Canavar Düdükleri	150	Kulak ağrısı, sinir hücrelerinin bozulması
Kulak dayanma sınırı	140	Kulak ağrısı, sinir hücrelerinin bozulması
Makineli delici	120	Sinirsel ve psikolojik bozukluklar (III.Basamak)
Motosiklet	110	Sinirsel ve psikolojik bozukluklar (III.Basamak)
Kabare Müziği	100	Sinirsel ve psikolojik bozukluklar (III.Basamak)
Metro gürültüsü	90	Psikolojik belirtiler (II.Basamak)
Tehlikeli bölge	85	Psikolojik belirtiler (II.Basamak)
Çalar Saat	80	Psikolojik belirtiler (II.Basamak)
Telefon zili	70	Psikolojik belirtiler (II.Basamak)
İnsan sesi	60	Psikolojik belirtiler (I.Basamak)
Uyku gürültüsü	30	Psikolojik belirtiler (I.Basamak)

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Doğum Yeri ve Yılı: Kırgızistan, Kant, 05.11.1979

Öğretim Gördüğü Kurumlar

Aldığı Derece	Başlama Yılı	Bitirme Yılı	Kurum Adı
Lise	1993	1998	Angren Özbek-Türk Lisesi
Lisans	1999	2003	Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi
Yüksek Lisans	2008	2010	Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi

Medeni Durum : Evli

Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi: Türkçe (çok iyi), İngilizce (çok iyi), Rusça (çok iyi), Kırgızca (çok iyi)

Çalıştığı Kurum.

Başlama Tarihi	Ayrılma Tarihi	Çalışılan Kurumun Adı
2003 yılı, Eylül	-	Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi

Yurtdışı Görevleri: : Birleşmiş Milletler Teşkilatının ‘Sustainable Markets Foundation– 350.org’ kurumunun üyesi.

Aldığı Ödüller : ‘Ulusal Genç Araştırmacıların Semineri’ – Üçüncülük

Yurt İçi ve Yurt Dışında Katıldığı Projeler:

1. “Kaynak işleri için gerekli olan karbon dioksitinin eldesi için teknolojik atıkların tahvili” (2003-2006, Prof.Dr. MAYMEKOV Z.K., Öğr.Elem. Aziz Mullabayev, Kırgızistan Cumhuriyetinin Eğitim ve İlim Bakanlığı).

Katıldığı Yurt İçi ve Yurt Dışı Bilimsel Toplantılar:

- 1. ‘Birleşmiş Milletler Organizasyonunun Faaliyetleri Çerçevesinde İklimin Değişmesi’(UNFCCC) konferansı. 7-18 Aralık, Danimarka, Kopenhag, 2009.**
- 2. ‘Ulusal Genç Araştırmacıların Semineri’ – Bişkek, 2010. Kırgız Teknik Üniversitesi.**

...../...../2010

Aziz Mullabayev