

**ÇEVRE KORUMA VE KONTROL DAİRE BAŞKANLIĞI**  
**ÇEVRE KORUMA MÜDÜRLÜĞÜ**



**GÜRÜLTÜ AZALTIM TEDBİRLERİ(RAYLI SİSTEM)**

<http://www.ibb.istanbul/tr-TR/>  
<http://cevrekoruma.ibb.gov.tr/>

2017

Faydalancı / İş sahibi	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
Rapor Adı	Gürültü Azaltım Tedbirleri(Raylı Sistem)
Belgenin Dosya Adı	Gürültü Azaltım Tedbirleri _Raporu_v.2
Yayın Tarihi	
Hazırlayan	
İnceleyen	

**Belge Geçmişi**

Revizyon No	Revizyon Tarihi	Değişikliklerin Özeti
v1.0	04.11.2016	Taslak
V2.0	28.02.2017	Gözden Geçirme

## İdari Özet

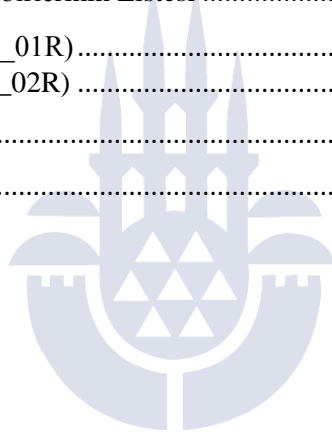
Bu doküman “Gürültü azaltım tedbirlerinin seçilmesi” faaliyetlerinin tamamını içermektedir. Birinci kısımda (Bölüm 2), dünya genelinde bilinen uygulanabilir gürültü azaltım tedbirlerinin kısa açıklamalar içeren bir listesini vermektedir. İkinci kısımda (Bölüm 3.1), alanlardaki her bir Gürültü Yönetim Alanı (GYA) için uygun gürültü azaltım tedbirlerinin seçiminde kullanılan teknik doküman açıklanmıştır. Üçüncü kısımda (Bölüm 3.2) seçilen tedbirleri ve alanlardaki GYA’lar için dikkate alınan tüm tedbirler hakkında kısa teknik açıklamalar verilmiştir. Bu rapor ayrıca, tedbirlerin uygulanması için gerekli finansmanın bulunması, GYA için tedbirin verimliliği gibi gürültü eylem planlarına yönelik değerli bilgiler sunmaktadır.



İ S T A N B U L  
BÜYÜKŞEHİR  
BELEDİYESİ

## İçindekiler

Kısaltmalar .....	4
1.GİRİŞ.....	5
2.UYGULANABİLİR GÜRÜLTÜ AZALTIM TEDBİRLERİ LİSTESİ .....	6
3.SEÇİLEN GÜRÜLTÜ AZALTIM TEDBİRLERİNİN TANIMI.....	7
3.1 Kullanılan Teknik Dökümanın Tanımı.....	7
3.2 Gürültü Azaltım Tedbirleri İçin Teknik Veri Sayfası Formu .....	8
3.3. Seçilen Gürültü Azaltım Tedbirlerinin Listesi .....	9
3.3.1 Güney GYA (P01_NMA_01R).....	9
3.3.2 Kuzey GYA (P01_NMA_02R) .....	11
4. SONUÇ.....	13
5. EK.....	14



İ S T A N B U L  
BÜYÜKŞEHİR  
BELEDİYESİ

## Kısaltmalar

GYAA	:Gürültü Yönetimine Aday Alan
YOGT	:Yıllık Ortalama Günlük Trafik
END	:Çevresel Gürültü Direktifi 2002/49/EC
ÇŞB	:Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
GYAA	:Gürültü Yönetimine Aday Alan
GYA	:Gürültü Yönetim Alanı



İ S T A N B U L  
BÜYÜKŞEHİR  
BELEDİYESİ

## 1.GİRİŞ

“Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (ÇGDYY) 2010” stratejik gürültü haritalarının ve eylem planlarının hazırlanmasına ilişkin çeşitli sorumluluklar belirlemektedir.

“Çevresel Gürültü Direktifinin Uygulama Kapasitesi için Teknik Yardım Projesi” kapsamında gürültü haritaları hazırlanmıştır. İstanbul Büyükşehir Belediye Çevre Koruma Müdürlüğü olarak, hazırlanan haritalar ile sorunlu alanlar belirlenmiş ve Gürültü Yönetimine Aday Alanlar (GYAA) ile ilgili arazi, gürültü kaynakları ve maruz kalan nüfus bazında gerçekleştirilen işlerin genel değerlendirmesi sunulmuş ve bunlar arasından Çevresel Gürültünün Yönetimi Yönetmeliği hükümleri dahilinde “Gürültü Yönetim Alanı” (GYA) seçilmiştir.

Bu belgenin birinci kısmında (Bölüm 2) dünya genelinde bilinen uygulanabilir gürültü azaltım tedbirlerinin kısa açıklamalar içeren bir listesi sunulmuştur. “Çevresel Gürültü Direktifinin Uygulama Kapasitesi için Teknik Yardım Projesi” kapsamında hazırlanan Gürültü azaltım tedbirleri kataloğu kullanılmıştır.

Üçüncü bölümde, gürültü azaltım tedbirlerinin anlaşılmasına yardımcı olacak gürültü azaltım sürecine ortak bir yaklaşım tanımlanmaktadır.

Her bir GYA için önerilen gürültü azaltım tedbirlerini içeren teknik dokümanlar daha sonra rapor edilmiştir. Ayrıca teknik dokümanlarda kullanılan yöntemler, ek bölümünde detaylı bir şekilde verilmiştir.

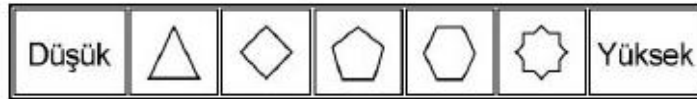
## 2.UYGULANABİLİR GÜRÜLTÜ AZALTIM TEDBİRLERİ LİSTESİ

İstanbul'da Gürültü Eylem Planlarının hazırlanması esnasında Gürültü Direktifinin Uygulama Kapasitesi için Teknik Yardım Projesi kapsamında kullanılan gürültü azaltım tedbirleri kataloğu kullanılmıştır. Katalog, tedbirleri tanımlamanın yanında bu tedbirlerin farklı şehirlerde ve AB destekli projelerde uygulanmasına ilişkin deneyimleri niceliksel olarak sunmaktadır. Gürültü azaltım tedbirleri teknik veri sayfalarında aşağıdaki gibi yapılandırılmış ve gruplandırılmıştır:

1. Gürültünün kaynakta azaltılması:
  - a. Karayolu için kaynakta gürültü azaltımı;
  - b. Demiryolu için kaynakta gürültü azaltımı;
  - c. Endüstri için kaynakta gürültü azaltımı;
  - d. Havalimanı için kaynakta gürültü azaltımı
2. Gürültünün yayılım yolu üzerinde azaltılması.
3. Gürültünün alıcıda azaltılması.
4. Şehir planlama ve gürültü yönetimi.

Aynı zamanda her bir grup, çeşitli eylem alt kategorileri içermektedir. Örneğin, “Raylı sistem için kaynakta gürültü azaltımı” grubu, Dar virajların ve makasların sebep olduğu gıcırdama ve boşluklardan kaynaklanan gürültüye karşı önlemler, tekerlekler üzerinde müdahale ve bakım, raylar üzerinde müdahale alt kategorilerini içermektedir.

Her bir gürültü azaltım tedbiri literatüre ve ulusal veya uluslararası projeler gibi diğer deneyimlere dayanarak tanımlanmıştır. Her bir çözüm için maliyet, verimlilik ve zorluk özellikleri değerlendirilmiş ve aşağıdaki verilen ölçeğe göre derecelendirilmiştir:



Değerlendirme için görsel bir ölçeğin kullanılması her bir tedbirin en önemli özelliklerine hızlıca ulaşmayı sağlamaktadır.

Maliyet değerlendirmesi uygulama ve bakım için gerekli yatırımları dikkate alırken, zorluk derecesi tedbirin projelendirilmesi, programlanması, yönetimi ve uygulaması (veya inşaatı) konularını değerlendirmektedir.

### 3. SEÇİLEN GÜRÜLTÜ AZALTIM TEDBİRLERİNİN TANIMI

#### 3.1 Kullanılan Teknik Dökümanın Tanımı

Seçilen GYA'larda her bir gürültü azaltım tedbirinin uygulanabilirliği ve her özel durum için en iyi tedbirleri tespit etmek için bir teknik veri sayfası oluşturulmuştur. Bu veri sayfaları saha ziyaretlerinde doldurulması gereken formlardır. Veri sayfaları, mevcut durumu tanımlaması ve bazı olası gürültü azaltım eylemlerini rapor etmesi için tasarlanmıştır. Gürültü azaltım eylemleri, "Gürültü Direktifinin Uygulama Kapasitesi için Teknik Yardım Projesi" kapsamında hazırlanan gürültü azaltım tedbirleri kataloğundaki öneriler doğrultusunda seçilmiştir.

3.2 numaralı Gürültü Azaltım Tedbirleri İçin Teknik Veri Sayfası Formu her bir GYA için doldurulması gerekmektedir. Veri sayfalarının birinci kısmı gürültü azaltım tedbirlerinin uygulanmasından önceki "Gürültü Skoru"nu ve bölgeyi etkileyen en yakın gürültü kaynağına ilişkin kaynak ID'si ve kaynağın kısa tanımı gibi bazı bilgiler içermektedir. Kaynağın kısa tanımı kısmı; kaynak türü (karayolu, demiryolu, endüstri) ve bazı detaylı bilgileri (trafik akışı, karayolu için taşıtların hızı, demiryolu için tren geçişleri ve tren türleri, vb.) içermektedir. Alandaki maksimum aşımaları gösteren bir CBS görüntüsü de burada sunulmaktadır.

Veri sayfasının sonraki kısmı, eylem planlama çalışması kapsamında Çevre Koruma Müdürlüğü ve paydaşlar tarafından geliştirilen olası gürültü azaltım eylemlerini içeren farklı senaryolar tanımlamaktadır. Her bir senaryo, özel bir numara ve azaltım eylemlerinin türü ile adlandırılmakla birlikte, eylemlerin mekânsal büyüklüğü, bu eylemlerle ilişkili kurumlar ve çeşitli notlar yardımıyla kısaca tanımlanmaktadır. Buna ek olarak, her bir eylemin maliyeti niteliksel olarak (düşük, orta, yüksek, finansman talebi) sunulmaktadır.



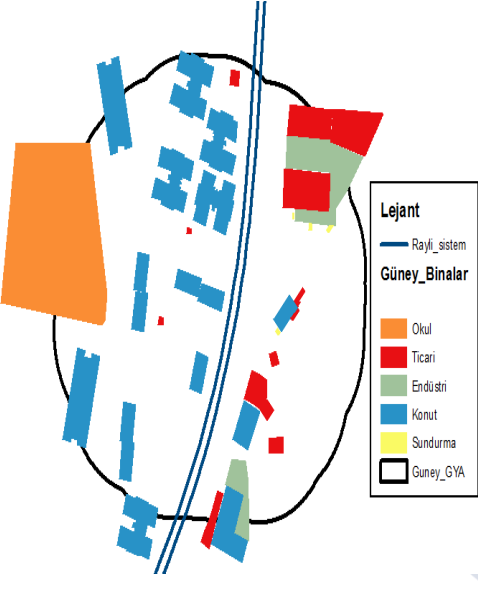
### 3.2 Gürültü Azaltım Tedbirleri İçin Teknik Veri Sayfası Formu

<b>İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ</b>		<b>Gürültü Yönetim Alanı ID'si</b>	
Eylem öncesi CBS Görüntüsü		<b>GÜRÜLTÜ SKORU</b>	
		Eylem öncesi toplam gürültü skoru	
		<b>GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI BİLGİSİ</b>	
		ID ve İsim	En Yakın Kaynak ID'si
		Haritalanan Kaynağın Kısa Tanımı	Yıllık Ortalama Günlük Trafik: Ortalama Hız: Max Hız: Tren Tipi:
<b>EYLEM TANIMI</b>			
<b>Birinci Senaryo</b>			
Azaltım Eyleminin No'su ve Türü		aa	
Teknik Tanım	Büyükölç (m, m <sup>2</sup> )		
	Maliyet		
	Eylemle İlişkili Kurumlar		
	Notlar		
<b>İkinci Senaryo</b>			
Azaltım Eyleminin No'su ve Türü		bb	
Teknik Tanım	Büyükölç (m, m <sup>2</sup> )		
	Maliyet		
	Eylemle İlişkili Kurumlar		
	Notlar		

### 3.3. Seçilen Gürültü Azaltım Tedbirlerinin Listesi

Aşağıda, tüm GYA'lar için hazırlanmış, tedbirlerin kısa teknik açıklamalarını içeren teknik veri sayfaları verilmiştir.

#### 3.3.1 Güney GYA (P01\_NMA\_01R)

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ		Gürültü Yönetim Alanı ID'si	P01_NMA_01R
		<b>GÜRÜLTÜ SKORU</b>	
		Eylem öncesi toplam gürültü skoru	<b>130.266</b>
		<b>GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI BİLGİSİ</b>	
		ID ve İsim	93 M1 Metro (Havalanı- Yenikapı)
Haritalanan Kaynağın Kısa Tanımı		Yıllık Ortalama Günlük Trafik: 493,36 /140,76 /50,57	
		Ortalama Hız: 36 Km/Sa Max Hız: 80 Km/Sa Tren Tipi: C07 Şehir Metroları	
<b>EYLEM TANIMI</b>			
<b>Birinci Senaryo:</b> Ray üzerinde müdahale ve bakım			
Azaltım Eyleminin No'su ve Türü		2.1	Ray üzerinde müdahale ve bakım (10)
Teknik Tanım	Büyükölçü (m, m <sup>2</sup> )	Yaklaşık uzunluk 200 m	
	Maliyet	Düşük	
	Eylemle İlişkili Kurumlar	- İBB Raylı Sistem Daire Başkanlığı - Metro İstanbul A.Ş.	
	Notlar		

<b>İkinci Senaryo: Tekerlek üzerinde müdahale ve bakım</b>		
Azaltım Eyleminin No'su ve Türü		2.1 Tekerlek üzerinde müdahale ve bakım (9)
Teknik Tanım	Büyükölç (m, m <sup>2</sup> )	Yaklaşık uzunluk 200 m.
	Maliyet	Orta
	Eylemle İlişkili Kurumlar	- İBB Raylı Sistem Daire Başkanlığı - Metro İstanbul A.Ş.
	Notlar	
<b>Üçüncü Senaryo: Şehir planlama</b>		
Azaltım Eyleminin No'su ve Türü		6.1 Şehir Planlama ve gürültü yönetimi. Arazi kullanımı planlanması: Yüksek gürültü kaynaklarının etrafında bulunan kullanımların, örneğin stratejik altyapılar gibi, declare edilmesi (44)
Teknik Tanım	Büyükölç (m, m <sup>2</sup> )	Yaklaşık uzunluk 200 m.
	Maliyet	Düşük
	Eylemle İlişkili Kurumlar	- İBB İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı -Güngören İmar ve Şehircilik Müdürlüğü
	Notlar	

### 3.3.2 Kuzey GYA (P01\_NMA\_02R)

<b>İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ</b>		<b>Gürültü Yönetim Alanı ID'si</b>	P01_NMA_02R
		<b>GÜRÜLTÜ SKORU</b>	
		Eylem öncesi toplam gürültü skoru	<b>378.330</b>
		<b>GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI BİLGİSİ</b>	
		ID ve İsim	93 M1 Metro (Havalanı- Yenikapı)
		<b>Haritalanan Kaynağın Kısa Tanımı</b>	<p>Yıllık Ortalama Günlük Trafik: 493,36 /140,76 /50,57</p> <p>Ortalama Hız: 36 Km/Sa</p> <p>Max Hız: 80 Km/Sa</p> <p>Tren Tipi: C07 Şehir Metroları</p>
<b>EYLEM TANIMI</b>			
<b>Birinci Senaryo: Ray üzerinde müdahale ve bakım</b>			
Azaltım Eyleminin No'su ve Türü		2.1	Ray üzerinde müdahale ve bakım (10).
Teknik Tanım	Büyükük (m, m <sup>2</sup> )	Yaklaşık uzunluk 270 m	
	Maliyet	Düşük	
	Eylemle İlişkili Kurumlar	<p>- İBB Raylı Sistem Daire Başkanlığı</p> <p>- Metro İstanbul A.Ş.</p>	
Notlar			

<b>İkinci Senaryo: Tekerlek üzerinde müdahale ve bakım</b>		
Azaltım Eyleminin No'su ve Türü	2.1	Tekerlek üzerinde müdahale ve bakım (9)
Teknik Tanım	Büyüklik (m, m <sup>2</sup> )	Yaklaşık uzunluk 270m.
	Maliyet	Orta
	Eylemle İlişkili Kurumlar	- İBB Raylı Sistem Daire Başkanlığı - Metro İstanbul A.Ş.
	Notlar	
<b>Üçüncü Senaryo: Şehir planlama</b>		
Azaltım Eyleminin No'su ve Türü	6.1	Şehir Planlama ve gürültü yönetimi. Arazi kullanımı planlanması: Yüksek gürültü kaynaklarının etrafında bulunan kullanımların, örneğin stratejik altyapılar gibi, declare edilmesi (44)
Teknik Tanım	Büyüklik (m, m <sup>2</sup> )	Yaklaşık uzunluk 270 m.
	Maliyet	Düşük
	Eylemle İlişkili Kurumlar	- İBB İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı Güngören İmar ve Şehircilik Müdürlüğü
	Notlar	

#### 4. SONUÇ

Bu belgenin birinci kısmında dünya genelinde bilinen uygulanabilir gürültü azaltım tedbirlerinin kısa açıklamalar içeren bir listesi sunulmuştur. İkinci kısımda teknik doküman için kullanılan form tanıtılmış, üçüncü kısımda ise pilot alanlardaki her bir GYA için önerilen gürültü azaltım tedbirleri, bunların açıklamaları ve uygulanmaları için gerekli finansmana ilişkin bilgilerle birlikte rapor edilmiştir.



## 5. EK

### 2.1 Gürültünün kaynağında azaltımı. Ray-tekerlek etkileşimi gürültüsünü kontrol altında bulundurulması.

- 8) Dar virajların ve makasların sebep olduğu gıcırdama ve boşluklardan kaynaklanan gürültüye karşı önlemler.
- 9) Tekerlekler üzerinde müdahale ve bakım prosedürleri. Demiryolu araçları ile ilgili önlemler.
- 10) Raylar üzerinde müdahale ve bakım prosedürleri. Altyapı önlemleri.

### Önlem 31) Tekerlekler üzerinde etkileşim ve bakım. Temel tanımlama.

Maliyet verimliliği. [EPDGIP] aracın kendisi ile ilgili önlemler en iyi maliyet verimlilik oranına sahiptir, özellikle de etkisi tüm demiryolu hattı üzerinde hissedildiği için. Dolayısıyla yük trenleri üzerinde kompozit frenlerin kullanılması uygulamasına büyük öncelikli olarak başlanmalıdır.

İlk olası önlem tekerleklerin titreşimini azaltır. Ekipmanların yeniden kurulumu veya ikame edilmesi (örneğin programlanmış revizyon esnasında) [EPDGIP]:

- Esnek tekerlekler.
- Tekerleklerin ıslatılması.
- Tekerleklerin delinmesi etkisizdir.
- Tekerlek ayarlı titreşim yutucuları gürültüyü 2-7 dB aralığında azaltır; maliyet tekerlek başına 3000-8000 Euro yani 4 dingilli herbir vagon için 24000 ila 64000 Euro'dur.
- Tekerlek ağ koruyucusu gürültüyü 9 dB'e kadar azaltır.
- [QCITY] Tren tekerleklerinin yüzeyindeki pürüzlülüğünün giderilmesi, rayların zımparalanması ile birlikte yapılması halinde 7 ila 10 db aralığında gürültü azaltımına sebep olabileceği bildirilmektedir (her bir tekerlek için 60 EURO) .

Esnek tekerlekler gürültüyü azaltarak seyir kalitesini arttırabilirler, aynı zamanda dar virajlarda gıcırdama gürültüsünü azaltmada da çok etkilidirler.

Diğer olası önlemler grubunun amacı gürültü önlemleri üzerinde önemli oranda etkisi olan tekerlek (ve ray) tırtılının yüzey koşullarının durumunu korumaya yöneliktir. Tekerlek tırtıllarındaki bozulmalara karşı savaşıyor çünkü frenleme esnasında düzleşmeler tekerleklerin kaymasına sebep olur. Demir döküm fren bloklarının kompozit fren blokları ile ikame edilmesi sonucunda pürüzsüz tekerlekler elde edilir:

- K takozları. Mevcut bir aracı K takozları ile yenilemek olasıdır. Araç frenleme sisteminin (basınç) uygulanmasını gerektirir, bundan dolayı da LL takozları ile yenilenmeye oranla maliyet çok daha yüksektir.
- LL-takozları, homologasyon yakında olası, tekerlek takımının uyarlanması gerekmez.

Tekerlek amortisörlerinin uyarlanması. Tekerlek amortisörleri, tekerleğin titreşimini yutarak yuvarlanma gürültüsünü azaltan ve aynı zamanda ray gürültüsünü de azaltabilen parçalardır.

- Verimlilik. Tren hızı ile birlikte artar. 2 ila 5 dB aralığında ([SILENCE] viscoleastik materyalli yük trenleri için raporlanan azaltım 2 dB'dir).
- Verimlilik. [EPDGIP] Gürültüyü 6 dB civarında azaltır.
- Maliyet araç başına 27.000 Euro'dur.
- Bakım maliyeti araç başına 400 Euro'dur.
- Dayanıklılık 20 yıldır.
- Uyumluluk. [EPDGIP] tekerlek gürültüsü yutucuları ile ray gürültüsü yutucuları arasındaki etkileşim optimum sistem verimliliği için gözönünde bulundurulmalıdır.

**Fren takozlarının ikame edilmesi.** K ve LL takozları tekerlekleri hırplamazlar dolayısıyla da dönme gürültüsünü belirgin şekilde düşürürler.

- Verimlilik K. demir döküm fren takozları yerine 8 dB ila 10 dB aralığında raporlanmıştır.
- Verimlilik LL. demir döküm fren takozları yerine 7 dB ila 12 dB aralığında raporlanmıştır ([ARPAT] 10-12dB), [EPDGIP] 8-10 dB).
- K takozlarının yenilenme maliyeti araç başına 8000 Euro ([EPDGIP] 4000-10000 Euro vagon başına).
- LL takozlarının yenilenme maliyeti araç başına 21000 Euro ([EPDGIP] 500-2000 Euro vagon başına).
- K takozlarının bakım maliyeti araç başına 400 Euro'dur.
- LL takozlarının bakım maliyeti araç başına 300 Euro'dur.
- Dayanıklılık 40 yıl.

EYLEM	MALİYET	VERİMLİLİK	KARMAŞIK LIK	ÖLÇEK
Fren takozlarının yenilenmesi K, LL	⬡	⬡	⬠	Makro
Tekerlek amortisörleri	⬡	⬤	⬠	Makro



### **Önlem 32) Ray üzerinde etkileşim ve bakım. Temel tanımlama.**

Demiryolu altyapısı gürültü azaltım önlemlerini iki ana bölüme ayırabiliriz:

- Akustik zımparalama.
- Ray amortisörleri.

Akustik zımparalama rayın gürültü azaltımı bakımıdır. Zımparalama, rayın pürüzlülüğünü gidermek üzere yıllık olarak programlanmalıdır. Hat boyunca ray yüzeylerindeki ve ray kesişimlerindeki pürüzler tren gürültüsünün başlıca sebeplerinden bir tanesidir. Kötü bir şekilde oluklandırılmış bir rayın gürültü seviyelerini pürüzsüz bir ray'ın gürültü seviyeleri ile kıyasladığımız zaman yaklaşık 20 dB(A)'lık bir artış izlenebilir. ([ARPAT] 7-10 dB [EPDGIP] 10-12 dB).

- Yıllık olağan bakımın verimliliği. Kesişimler arasındaki zaman dilimi boyunca gürültüdeki artış 3 dB ila 4 dB aralığındadır.

Şehirleşmiş alanlarda gürültü ve Zeminden doğan titreşim başlıca problemlerden iki tanesidir. Rayların gömülmesi işleminin amacı da bu titreşimi önleyerek veya yutarak ses gücünü kaynağında azaltmaktır.

- Mafsallı raylar sürekli kaynak yapılmış raylara oranla 2 ila 3 dB(A) daha gürültülüdür ([SILENCE] 3 to 4 dB). Dolayısıyla birleştirilmiş eklemlili rayların, kesintisiz kaynaklı raylarla ikame edilmesi genel gürültü seviyelerini azaltmak için yardımcı olacaktır.
- Diğer olası bir çözüm ise yutucuların yerleştirilmesidir, örneğin 0-3 dB(A)'lık bir azaltım gösteren ray amortisörleri gibi. Ray amortisörleri, ray ağına ve ayağa monte edilmiş olan bileşenlerden oluşmaktadır. Sessiz ray amortisörleri ile ileri doğru büyük bir adım atılmıştır.
- Gürültü azaltımı büyük ölçüde amortisörler olmaksızın ray sisteminin özelliklerine bağlıdır.
- Uygunluk. [EPDGIP] en iyi sistem performansı için tekerleklerdeki gürültü yutucular ile ray gürültüsü yutucuları arasındaki etkileşim gözönünde bulundurulmalıdır.

[EPDGIP]. Esnek ray pedalları yaygın bir çözümdür ancak daha büyük ölçekte susturma ihtiyacı duyulan lokasyonlarda yüzen veya izole edilmiş ray pedallarının kullanımı, veya traverslerin altında pedlar kullanılması ve moloz içine gömülü raylar için moloz minderlerinin kullanılması gibi seçenekler gündeme gelebilirler.

EYLEM	MALİYET	VERİMLİLİK	KARMAŞIKLIK	ÖLÇEK
Akustik zımparalama. İlk sefer	◡	⬠	△	Yerel
Akustik zımparalama. Rutin	◡	◊	△	Yerel
Ray amortisörü	◡	◊	◡	Yerel

### 6.1. Şehir planlama ve gürültü yönetimi.

- 42) Arazi kullanımı planlaması: Başlıca gürültü kaynakları ile hassas alıcılar arasında mekansal ayırma.
- 43) Arazi kullanımı planlaması: Gürültü ile uyumlu arazi kullanımı planlaması veya gürültü zonlarına ayırma.
- 44) Arazi kullanımı planlaması: Yüksek gürültü kaynaklarının etrafında bulunan kullanımların, örneğin başlıca stratejik altyapılar gibi, deklare edilmesi.
- 45) Şehrin büyümesini tasarlayabilmek için öngörülü çevresel etki değerlendirme çalışmaları.
- 46) Mevcut sanayi ve eğlence tesisleri için gürültü azaltım programı.
- 47) Konut ve diğer hassas gelişme tasarımları.

### Önlem 66) Arazi kullanımı planlaması: Yüksek gürültü kaynaklarının etrafında bulunan kullanımların, örneğin başlıca stratejik altyapılar gibi, deklare edilmesi.

Uçaklardan kaynaklanan gürültünün konutlarda, okullarda, hastanelerde ve diğer hassas binalarda yaşam kalitesini olumsuz etkilemesi halinde havalimanı yetkilileri bu tür arazi kullanım türlerini havalimanı ile uyumsuz kullanım şeklinde nitelendirebilir.

Bu havalimanları için büyük bir problem. Ekonomik açıdan, havalimanları toplumun gelişimi açısından çok önemlidir. Faaliyetlerini azaltmak veya yerini değiştirmek, ekonomik maliyeti açısından uygulanamayabilir. Bunun alternatifi, havalimanının çevresinde gürültü haklarının deklare edilmesi. Bu gibi bir deklarasyonun çift etkisi vardır: ev sahiplerinin uygunsuz bina inşa etme haklarının kesilmesi diğer taraftan da havalimanının binaların yalıtımını sağlaması veya konut edindirmesi. Arazi gelişim haklarının satın alınması havalimanı otoritesinin kullandığı bir yönetim aracıdır. Burada amaç havalimanının gürültü ayakizi içerisinde yer alan arazilerin sahiplerinin, arazilerine herhangi bir kısıtlama olmaksızın inşaat yapmalarını

engellemektir. Bu işlem, parselin tapusunun değiştirilmesi ve sürekli bir tapu kısıtlaması getirilerek uygulanır. Konutların ve diğer gürültüye hassas yapıların yalıtılması, havalimanları tarafından alınan en pahalı gürültü azaltım önlemi olmuştur.

Başlıca karayolları veya başlıca demiryolları gibi diğer altyapı çalışmalarını gerçekleştirirken, yüksek seviyede gürültü maruziyeti bulunan arsaların ve konutların satın alınması, bir tampon bölge oluşturma işlevi görebilir. Bu aşamada ya binaların yıkılması ya da bunların daha az hassas ticari kullanıma hizmet edecek şekilde yeniden yapılandırılmaları seçenekleri ortaya çıkacaktır.

EYLEM	MALİYET	VERİMLİLİK	KARMAŞIKLIK	ÖLÇEK
Yüksek seviyede gürültü kaynaklarını çevreleyen sıkıntıların declare edilmesi	⬡	⬠	⬡	Yerel





İSTANBUL  
**BÜYÜKŞEHİR**  
BELEDİYESİ

**ÇEVRE KORUMA VE KONTROL DAİRE BAŞKANLIĞI**

**ÇEVRE KORUMA MÜDÜRLÜĞÜ**



İSTANBUL  
**BÜYÜKŞEHİR**  
BELEDİYESİ

Adres: Hacı Ahmet Mahallesi, Kurtuluş Deresi Caddesi  
Yeni Yol Sokak, No:18,Beyoğlu-İstanbul

Web: <http://www.ibb.istanbul/tr-TR/>

<http://www.ibb.gov.tr>

<http://cevrekoruma.ibb.gov.tr/>

Telefon: 0 (212) 449 94 94