

# T.B.M.M. Milletvekilleri Yeni Çalışma Odalarının (472 Adet) Mimari Akustik Açısından Değerlendirilmesi

\*Füsün DEMİREL, \*\*Rıza TÜRKMEN, \*\*\*Merve GÖRKEM

\* Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü Öğretim Üyesi, Maltepe, 06570, Ankara

\*\* Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü Doktora Programı Mezunlu

\*\*\* Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü Doktora Öğrencisi

## ÖZET

Bu çalışma kapsamında, Türkiye Büyük Millet Meclisi (T.B.M.M.) Ek Hizmet Binası'nda inşa edilmiş olan\*, milletvekilleri yeni çalışma odalarında; çevresel gürültü ile iç mekanlar arasındaki gürültünün kontrolüne yönelik, yapı bileşenlerinin ses yalıtım performans analizleri ve değerlendirilmesi yapılmıştır.

Bu çalışmada yöntem olarak milletvekilleri yeni çalışma odalarında; gürültünün kontrolüne yönelik, yapı bileşenlerinin ses yalıtım performans analizleri için, INSUL (V 6.4) yapı akustiği simülasyon programı kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda; mimari uygulama projelerinde öngörülen yapı elemanlarının ses yalıtım performansının, uluslararası standartlara ve literatürde önerilen verilere göre değerlendirilmesi yapılmış ve milletvekillerinin odalarında, gürültüsüz ve konforlu bir ortamda çalışabilmelerine yönelik öneriler geliştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Akustik, Gürültü Kontrolü, Ses Yalıtımı, Çalışma Odaları

\*Bu çalışma 10.01.2012 tarihli Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Döner Sermaye Projesi çerçevesinde yapılmış olup, inşaa edilerek 1 Ekim 2013 tarihinde hizmete girmiştir.

# Architectural Acoustics Evaluation of G.N.A.T. Parliamentarian's New Offices (472 Rooms)

## ABSTRACT

In this study, at The Grand National Assembly of Turkey (G.N.A.T.) parliamentarian's new offices which was built\* in Annex Building, performance analysis and evaluation of building elements for the control of environmental noise and noise between the interior spaces, sound isolation were made.

In this study, as a method, in the parliamentarian's new offices, for noise control purposes, for the sound insulation performance analysis of building elements, INSUL (V 6.4) building acoustics simulation program is used. As a result, sound insulation performance of the building elements foreseen in architectural construction drawings, has been evaluated in accordance with the international standards and recommended values in the literature and recommendations for the parliamentarian's new offices, in order to provide a quiet and comfortable working environment has been developed.

**Key Words:** Acoustic, Noise Control, Sound Isolation, Private Offices

\* This study has been made within the framework of the Gazi University Faculty of Architecture Revolving Funds Project dated 10.01.2012 and construction was put into service on 1 October 2013

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Milletvekillerinin günlük mesailerinin büyük bir bölümünü geçirdikleri çalışma odalarında, fiziksel-ruhsal sağlıklarının ve çalışma performanslarının istenilen düzeyde olabilmesi için uygun konfor koşullarının sağlanması gerekmektedir. Çalışma alanının işlevselliği ve estetiğinin yanında ideal bir çalışma ortamı için konfor koşulları; uygun akustik konfor-gürültü kontrolü, uygun aydınlatma, iç mekan hava ve ısı kalitesi faktörlerinin birlikte sağlanmasıyla gerçekleşmektedir.

\* Sorumlu Yazar (Corresponding Author)

e-posta: fusund@gazi.edu.tr

Digital Object Identifier (DOI) : 10.2339/2013.16.3, 111-117

## 2. AMAÇ VE YÖNTEM (AIM AND METHOD)

Gürültüye duyarlı ve konuşmanın gizliliğinin önemli olduğu özel çalışma alanlarında arka plan gürültü düzeyinin düşük olması, akustik açıdan uygun malzeme kullanımı ve uygun ekipmanların seçimi, akustik kalite ve konforu artırıcı etkenlerdir. Bu bağlamda çalışmanın amacı; milletvekillerinin yeni çalışma odalarında uluslararası standartların ve literatürün önerdiği akustik konfor koşullarını sağlamaktır. Çalışmada yöntem olarak; öncelikle milletvekillerinin yeni çalışma odalarının yer aldığı binanın çevresinde, ses düzeyi ölçüm cihazı (Reten Electronic Sound Level Meter, Type 2) ile, TS 9315

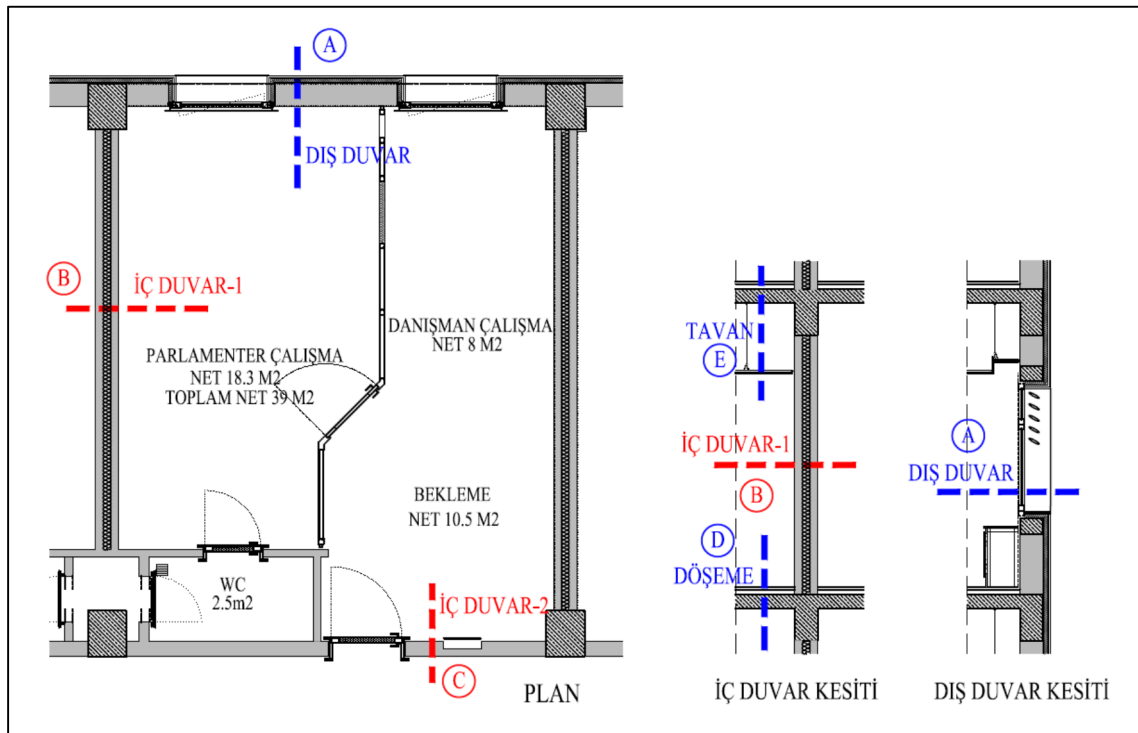
ISO 1996-1 ve TS ISO 1996-2 standartlarına uygun olarak, çevresel gürültü düzeyi ölçümleri yapılmıştır. Ardından, gürültünün kontrolüne yönelik, yapı bileşenlerinin ses yalıtım performans analizleri için, INSUL (V 6.4) yapı akustiği simülasyon programı kullanılmıştır [1-2].

### 3. GÜRÜLTÜ KONTROLÜNE YÖNELİK İÇ VE DIŞ YAPI ELEMANLARININ ANALİZİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ (ANALYSIS AND EVALUATIONS OF NOISE CONTROL FOR INTERNAL AND EXTERNAL BUILDING ELEMENTS)

Milletvekilleri yeni çalışma odalarını çevreleyen, iç ve dış yapı bileşenlerinin, gürültü kontrolüne yönelik, ses yalıtım performans analizleri ve değerlendirilmesi aşağıda özetlenmekte olan akustik parametrelere göre

T.B.M.M. Ek Hizmet Binası mimari projesinde milletvekillerinin yeni çalışma odaları için öngörülen yapı bileşenlerine ait (duvar, tavan, döşeme) plan şeması ve kesitler Şekil 3.1.'de gösterilmiş ve sözü edilen plan ve kesitler üzerinde işaretlenen yapı elemanları (A, B, C, D, E) için ses yalıtım performans analizleri yapılmıştır. Mimari projede öngörülen bu yapı bileşenleri için bilgisayar simülasyon yöntemi (INSUL) ile mevcut durum analizleri yapılarak söz konusu olan yapı bileşenlerinin ses yalıtım performanslarının uluslararası standartlara ve literatüre uygunluğu tartışılmış ve geliştirilmiş olan öneriler Çizelge 3.1., Çizelge 3.2., Çizelge 3.3., Çizelge 3.4.' de sunulmuştur.

T.B.M.M. Ek Hizmet Binası'nda konumu itibari ile ağırlıklı olarak karayolu trafik gürültüsünü kapsayan çevresel gürültünün önlenmesi amacıyla; dış yapı



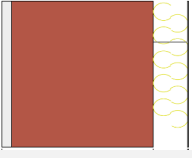
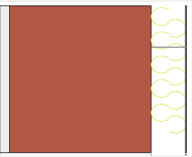
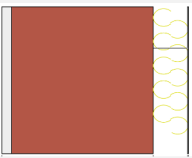
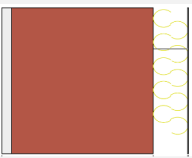
Şekil 3.1. Milletvekilleri yeni çalışma odasına ait plan ve kesitler

yapılmıştır [6].

- **Rw** : **Ağırlıklı Ses Azaltma İndeksi**  
(döşeme ve duvarlar için)  
(Weighted sound reduction index, in dB)
- **Rw,res**: **Ses Azaltma İndeksi**  
(dış yapı bileşenleri için)  
(Resulting sound reduction index, in dB)
- **Ln,w** : **Ağırlıklı Darbe Kaynaklı Ses Basınç Seviyesi** (döşemeler için)  
(Weighted normalized impact sound pressure level, in dB)

bileşenleri için ses yalıtım performans analizleri yapılmıştır. Projede öngörülen 2 farklı pencere boyutu ve özelliklerinin, duvar katmanları doğrultusunda yapılan analizler sonucunda önerilen ses yalıtım performansı koşullarını sağlayamadığı görülmüştür (Çizelge 3.1.). Bu amaçla farklı cam kombinasyonlarının ses yalıtım performansları dikkate alınarak yapılan analizler ışığında Çizelge 3.1.'de verilen öneri geliştirilmiştir.

Çizelge 3.1. Yapı bileşenlerinin (dış duvar) ses yalıtım performanslarının analizi

DIŞ DUVAR (BİLEŞİK CİDAR)			
<b>PROJEDE ÖNGÖRÜLEN ÇÖZÜM-1 (pencere alanı ~ 4,48 m<sup>2</sup>)</b>			
Malzeme Bilgileri	Yapı Bileşeni Detayı	Optimum Değer	Analiz Sonucu ve Değerlendirme
<ul style="list-style-type: none"> <li>İç sıva 20 mm</li> <li>Tuğla duvar 29 cm</li> <li>Taş yünü 7 cm 110 kg/m<sup>3</sup></li> <li>Su buharı geçişine açık su yalıtımı</li> <li>6 mm düz cam + 12 mm hava boşluğu + 6 mm düz cam</li> </ul>		Rw,res ≥ 45 dB [6]	42 (-1; -5) Rw,res (C; Ctr) UYGUN DEĞİL
<b>PROJEDE ÖNGÖRÜLEN ÇÖZÜM-2 (pencere alanı ~ 2,24 m<sup>2</sup>)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>İç sıva 20 mm</li> <li>Tuğla duvar 29 cm</li> <li>Taş yünü 7 cm 110 kg/m<sup>3</sup></li> <li>Su buharı geçişine açık su yalıtımı</li> <li>10 mm lamine cam + 12 mm hava boşluğu + 8 mm lamine cam (Önerilen Cam: 43 dB)</li> </ul>		Rw,res ≥ 45 dB [6]	50 (-3; -7) Rw,res (C; Ctr) UYGUN DEĞİL
<b>PROJEDE ÖNGÖRÜLEN ÇÖZÜM-3 (pencere alanı ~ 4,48 m<sup>2</sup>)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>İç sıva 20 mm</li> <li>Tuğla duvar 29 cm</li> <li>Taş yünü 7 cm 110 kg/m<sup>3</sup></li> <li>Su buharı geçişine açık su yalıtımı</li> <li>10 mm lamine cam + 12 mm hava boşluğu + 8 mm lamine cam (Önerilen Cam: 43 dB)</li> </ul>		Rw,res ≥ 45 dB [6]	49 (-2; -7) Rw,res (C; Ctr) UYGUN DEĞİL
<b>UYGULANMASI ÖNERİLEN ÇÖZÜM (pencere alanı ~ 4,48 m<sup>2</sup>)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>İç sıva 20 mm</li> <li>Tuğla duvar 29 cm</li> <li>Taş yünü 7 cm 110 kg/m<sup>3</sup></li> <li>Su buharı geçişine açık su yalıtımı</li> <li>12 mm akustik cam + 20 mm hava boşluğu + 8 mm akustik cam (Önerilen Cam: 47 dB)</li> </ul>		Rw,res ≥ 45 dB [6]	54 (-2; -5) Rw,res (C; Ctr) UYGUN

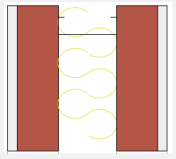
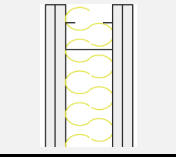
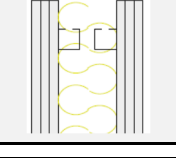
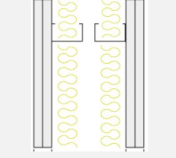
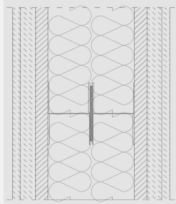
Birbirine komşu veya bitişik mekanlardan kaynaklanan gürültülerin önlenmesi ve konuşmanın gizliliğinin sağlanması açısından milletvekilleri yeni çalışma odalarının iç duvar bileşenlerinin (Şekil 3.1., iç duvar-1 ve iç duvar-2) ses yalıtım performansının; uluslararası standartlara ve literatüre uygunluğu tartışılmış ve geliştirilen öneriler Çizelge 3.2., Çizelge 3.3.,'de sunulmuştur.

Milletvekilleri yeni çalışma odalarını ayıran duvar (iç duvar-1) için mimari projede (Şekil 3.1.) masif ve hafif konstrüksiyona sahip olmak üzere iki farklı duvar sistemi öngörülmüştür. Her iki sistemin analiz sonuçlarına bakıldığında (Çizelge 3.2.); ses yalıtım performansını etkileyen en önemli faktörün yapı elemanının kütlesi olması sebebi ile masif duvar sisteminin uluslararası standartlarda ve literatürde

önerilen optimum değeri sağladığı, buna karşın öngörülen hafif konstrüksiyon duvar sisteminin ise önerilen değeri sağlayamadığı görülmüştür. Yönetimin arzusu üzerine masif duvar sisteminin gerek binaya ekstra yük getirmesi, gerekse mekan içerisinde alan kaybına sebep olması nedeniyle farklı kombinasyonlara

konstrüksiyonlar; iki bağımsız çerçeve sistemi bulundurması nedeni ile direk sesin bir katmandan diğer katmana geçişine engel olacaktır. Bu görüşle çalışmada; hafif konstrüksiyona sahip olan ve arasında ses yalıtım malzemesi içeren çok katmanlı duvar sistem önerileri geliştirilmiş ve INSUL bilgisayar simülasyon programı

Çizelge 3.2. Yapı bileşenlerinin (iç duvar-1) ses yalıtım performanslarının analizi

İÇ DUVAR-1 (Milletvekilleri yeni çalışma odalarını ayıran duvar)			
PROJEDE ÖNGÖRÜLEN ÇÖZÜM-1 d=33 cm			
Malzeme Bilgileri	Yapı Bileşeni Detayı	Optimum Değer	Analiz Sonucu ve Değerlendirme
<ul style="list-style-type: none"> <li>İç sıva 20 mm</li> <li>Tuğla duvar 8,5 cm</li> <li>Taş yünü 12 cm</li> <li>Tuğla duvar 8,5 cm</li> <li>İç sıva 20 mm</li> </ul>		Rw ≥ 57 dB [6]	64 (-1; -3) Rw (C; Ctr) UYGUN
PROJEDE ÖNGÖRÜLEN ÇÖZÜM-2 d=11 cm			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alçıpano 2x12,5 mm</li> <li>Taş yünü 6 cm</li> <li>110 kg/m<sup>3</sup> (metal konstrüksiyon)</li> <li>Alçıpano 2x12,5 mm</li> </ul>		Rw ≥ 57 dB [6]	52 (-3; -10) Rw (C; Ctr) UYGUN DEĞİL
UYGULANMASI ÖNERİLEN ÇÖZÜM-1 d=19 cm			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alçıpano 3x15 mm</li> <li>Taş yünü 10 cm</li> <li>110 kg/m<sup>3</sup> (çift metal konstrüksiyon)</li> <li>Alçıpano 3x15 mm</li> </ul>		Rw ≥ 57 dB [6]	70 (-4; -11) Rw (C; Ctr) UYGUN
UYGULANMASI ÖNERİLEN ÇÖZÜM-2 d=22,2 cm			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alçıpano 2x18 mm</li> <li>Taş yünü 5 cm 110 kg/m<sup>3</sup></li> <li>Hava boşluğu 5 cm (çift metal konstrüksiyon)</li> <li>Taş yünü 5 cm 110 kg/m<sup>3</sup></li> <li>Alçıpano 2x18 mm</li> </ul>		Rw ≥ 57 dB [6]	67 (-2; -9) Rw (C; Ctr) UYGUN
UYGULANAN ÖNERİ d=18,8 cm			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alçıpano 9,5 mm</li> <li>Alçıpano 18 mm</li> <li>OSB levha 15 mm</li> <li>Taş yünü 5 cm 110 kg/m<sup>3</sup> (çift metal konstrüksiyon)</li> <li>3 mm yalıtım bandı</li> <li>Taş yünü 5 cm 110 kg/m<sup>3</sup></li> <li>OSB levha 15 mm</li> <li>Alçıpano 18 mm</li> <li>Alçıpano 9,5 mm</li> </ul>		Rw ≥ 57 dB [6]	68 (-4; -11) Rw (C; Ctr) UYGUN

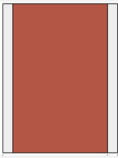
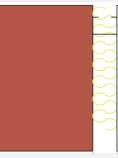
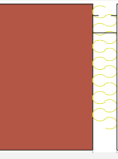
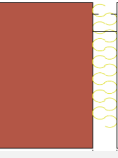
sahip hafif konstrüksiyonlu duvar sistemleri üzerinde çalışmalar yapılarak analizler gerçekleştirilmiştir. Hafif konstrüksiyona sahip duvar sistemlerinden çift taşıyıcı

aracılığı ile analizleri yapılarak Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

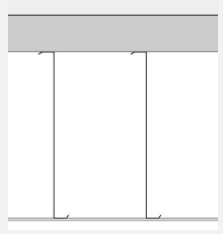
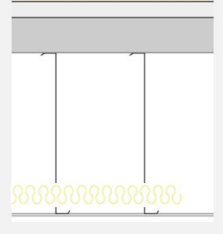
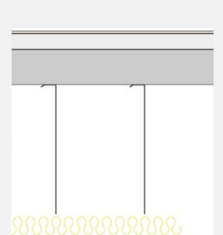
Bir duvar bileşeni üzerinde, pencere veya kapı gibi ses yalıtım performansı açısından daha zayıf bir eleman yer aldığına, bu bileşik cidarın ses yalıtım performansı; genellikle zayıf elemanın ses yalıtım performansına yakın olacaktır. Ayrıca sesin her boyuttaki açıklıktan geçerek, ses sızıntısına neden olmaması için kapı ve pencerelerin sızdırmazlığının sağlanmasının yanısıra, seçilen pencere ve kapının ses yalıtım değerinin de yüksek olması gerekmektedir. Bu bağlamda, danışman çalışma odası ve koridor arasındaki duvar üzerinde kapı bulunan bileşik cidarın (iç duvar-2, Şekil 3.1.) ses yalıtım performansı; projede öngörülen mevcut durum ve geliştirilen öneriler için analizleri, Çizelge 3.3.'de sunulmuştur.

Milletvekilleri yeni çalışma odaları için mimari proje kapsamında belirlenen döşeme-tavan malzemeleri ve detaylarına uygun mevcut durum ses yalıtım performansı analizleri yapılmıştır. Asma tavan ve döşeme kaplamasıyla birlikte tüm sistemin hem ses yalıtım performansı hem de hacim akustiği açısından [1] uluslararası standartlara ve literatüre uygunluğu tartışılarak geliştirilen öneriler Çizelge 3.4. üzerinde verilmiştir.

Çizelge 3.3. Yapı bileşenlerinin (iç duvar-2) ses yalıtım performanslarının analizi

<b>İÇ DUVAR-2 (Danışman çalışma odası ve koridor arasındaki duvar)</b>			
<b>PROJEDE ÖNGÖRÜLEN ÇÖZÜM-1 d=23 cm</b>			
<b>Malzeme Bilgileri</b>	<b>Yapı Bileşeni Detayı</b>	<b>Optimum Değer</b>	<b>Analiz Sonucu ve Değerlendirme</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>İç sıva 2 cm</li> <li>Tuğla duvar 19 cm</li> <li>İç sıva 2 cm</li> </ul>		Rw ≥ 57 dB [6]	54 (-1; -4) Rw (C; Ctr) <b>UYGUN DEĞİL</b>
<b>UYGULANMASI ÖNERİLEN ÇÖZÜM-1 d=28,5 cm</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>İç sıva 2 cm</li> <li>Tuğla duvar 19 cm</li> <li>Taş yünü 5 cm 110 kg/m<sup>3</sup></li> <li>Alçıpano 2x12,5 mm</li> </ul>		Rw ≥ 57 dB [6]	60 (-1; -2) Rw (C; Ctr) <b>UYGUN</b>
<b>UYGULANMASI ÖNERİLEN ÇÖZÜM-2 d=29 cm</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>İç sıva 2 cm</li> <li>Tuğla duvar 19 cm</li> <li>Taş yünü 5 cm 110 kg/m<sup>3</sup></li> <li>Alçıpano 2x15 mm</li> </ul>		Rw ≥ 57 dB [6]	60 (-1; -2) Rw (C; Ctr) <b>UYGUN</b>
<b>UYGULANMASI ÖNERİLEN ÇÖZÜM-3 d=29,6 cm</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>İç sıva 2 cm</li> <li>Tuğla duvar 19 cm</li> <li>Taş yünü 5 cm 110 kg/m<sup>3</sup></li> <li>Alçıpano 2x18 mm</li> </ul>		Rw ≥ 57 dB [6]	60 (-1; -1) Rw (C; Ctr) <b>UYGUN</b>

Çizelge 3.4. Yapı bileşenlerinin (tavan-döşeme) ses yalıtım performanslarının analizi

TAVAN ve DÖŞEME			
<b>PROJEDE ÖNGÖRÜLEN ÇÖZÜM-1</b>			
Malzeme Bilgileri	Yapı Bileşeni Detayı	Optimum Değer	Analiz Sonucu ve Değerlendirme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lamine parke 16 mm</li> <li>Şap 4 cm</li> <li>Tesviye betonu 4 cm</li> <li>B.A. döşeme 18 cm</li> <li>Asma tavan boşluğu 92 cm</li> <li>Alçıpano asma tavan 12,5 mm</li> </ul>		$R_w \geq 57$ dB  $Ln,w \leq 43$ dB [6]	72 (-1; -6) $R_w$ (C; Ctr)  41 $Ln,w$ <b>UYGUN</b>
<b>UYGULANMASI ÖNERİLEN ÇÖZÜM-1*</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lamine parke 16 mm</li> <li>Şap 4 cm</li> <li>Tesviye betonu 4 cm</li> <li>B.A. döşeme 18 cm</li> <li>Asma tavan boşluğu 92 cm</li> <li>Taş yünü 5 cm 50 kg/m<sup>3</sup></li> <li>Akustik keçe 0,2 mm</li> <li>Delikli alçıpano asma tavan 12,5 mm</li> </ul>		$R_w \geq 57$ dB  $Ln,w \leq 43$ dB [6]	73 (-1; -6) $R_w$ (C; Ctr)  39 $Ln,w$ <b>UYGUN*</b>
<b>UYGULANMASI ÖNERİLEN ÇÖZÜM-2*</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lamine parke 16 mm</li> <li>Şap 4 cm</li> <li>Tesviye betonu 4 cm</li> <li>B.A. döşeme 18 cm</li> <li>Asma tavan boşluğu 92 cm</li> <li>Taş yünü 5 cm 50 kg/m<sup>3</sup></li> <li>Akustik keçe 0,2 mm</li> <li>Delikli ahşap asma tavan (MDF) 8 mm</li> </ul>		$R_w \geq 57$ dB  $Ln,w \leq 43$ dB [6]	73 (-1; -6) $R_w$ (C; Ctr)  38 $Ln,w$ <b>UYGUN*</b>

\*Milletvekilleri yeni çalışma odasının tavanı, hacim akustiğine yönelik ihtiyaç duyulan akustik koşulları sağlayamadığı için önerilen çözümler aracılığı ile uygun koşullar sağlanabilmiştir [1].

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ (DISCUSSION AND CONCLUSION)

Bu çalışmada, T.B.M.M. Ek Hizmet Binası'nda yapılan milletvekillerinin yeni çalışma odalarında, sağlanması gereken akustik koşullar, yapı akustiğine yönelik olarak analiz edilmiş olup, uluslararası standartlarda ve literatürde önerilen akustik parametrelere göre değerlendirilmiştir.

Milletvekillerinin yeni çalışma odalarını çevreleyen yapı bileşenlerin, gürültü kontrolüne yönelik iyileştirilmesi ve değerlendirilmesi aşağıda özetlenmektedir.

- Milletvekillerinin yeni çalışma odalarının dış duvarı, mimari uygulama projelerinde öngörülen (Şekil 3.1.) cam kombinasyonu ile birlikte analiz edildiğinde, dış duvarlar için önerilen ses yalıtım performans koşulu ( $R_{w,res} \geq 45$  dB) sağlanamamaktadır. Dış duvarlarda hedeflenen ses yalıtım performansının sağlanması, Çizelge 3.1.'de özetlenmekte olan ve ülkemizde üretilen cam kombinasyonlarının kullanılması ile mümkün olabilmektedir.
- Komşu iki milletvekilinin çalışma odalarını ayıran iç duvar, projede uygulanması öngörülen tuğla duvar yerine, alçıpano kullanılarak hafif konstrüksiyonlu bir duvar yapılması hedeflendiğinde, gürültüye hassas mekanlara yönelik iç duvarlar için önerilen ses yalıtım performans koşulu ( $R_w \geq 57$  dB);

- duvar konstrüksiyonunun her iki tarafında sırasıyla 9,5 mm alçıpano + 18 mm alçıpano + 15 mm OSB levha kullanılan ve 5+5 cm taşıyıcı ses yalıtımı (110 kg/m<sup>3</sup>) içeren, duvar alternatifi (d=18,8 cm) ile sağlanabilmektedir (Çizelge 3.2).
  - Danışman çalışma odası ve koridor arasındaki iç duvarda kapı olması nedeni ile, gürültüye hassas mekanlara yönelik iç duvarlar için önerilen ses yalıtım performans koşulu ( $R_w \geq 57$  dB);
    - tuğla duvarın iç yüzeyine 5 cm taşıyıcı ses yalıtımı (110 kg/m<sup>3</sup>) ve en az 2 kat 12,5 mm alçıpano uygulaması yapılması ve
    - tuğla duvar üzerindeki kapının ses yalıtım performansının  $R_w \geq 37$  dB değerinin üzerinde olması ile sağlanabilmektedir (Çizelge 3.3.).
  - Milletvekilleri yeni çalışma odalarının, mimari uygulama projelerinde öngörülen döşeme ve tavanı, yapı akustiği açısından standartlarda belirtilen ses yalıtım performansını yerine getirmektedir (Çizelge 3.4). Ancak, yapılan hacim akustiği analizleri ışığında [1], uluslararası standartlarda ve literatürde önerilen akustik koşulların sağlanabilmesi için, asma tavana yönelik Çizelge 3.4.'de görülmekte olan iki ayrı öneri de geliştirilmiştir.
- 5. KISALTMALAR (NOMENCLATURE)**
- $R_w$  : Ağırlıklı Ses Azaltma İndeksi  
 $R_{w,res}$  : Ses Azaltma İndeksi  
 $L_{n,w}$  : Ağırlıklı Darbe Kaynaklı Ses Basınç Seviyesi
- 6. KAYNAKLAR (REFERENCES)**
1. Demirel, F., Türkmen, R., Doğan, M., Türkiye Büyük Millet Meclisi (T.B.M.M.), Ek Hizmet Binası Milletvekilleri Odaları Akustik Projesi, Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Döner Sermaye Projesi, Ankara, 2012.
  2. Marshall Day Acoustics, INSUL Sound Insulation Prediction, V 6.4.12, 2013.
  3. Odeon A/S, Room Acoustics Modelling Software, V 10.02 Combined, 2013.
  4. TS 9315 ISO 1996-1, Akustik, Çevre Gürültüsünün Tarifi, Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi - Bölüm 1: Temel Büyüklükler ve Değerlendirme İşlemleri, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 2005.
  5. TS ISO 1996-2, Akustik, Çevre Gürültüsünün Tarifi, Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi - Bölüm 2: Çevre Gürültü Seviyelerinin Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 2009.
  6. DIN 4109, Sound insulation in buildings - Requirements and testing, Deutschland, 1989.
  7. DIN 18041:2004-05, Acoustical quality in small to medium-sized rooms, Deutschland, 2004.
  8. Eggenschwiler, K., Lecture Halls-Room Acoustics and Sound Reinforcement, Forum Acusticum 2005, Budapest, 1-6, 2005.
  9. Brüel & Kjær, Dictionary, Acceptable Reverberation Times at 500 Hz, Report of the Brüel & Kjær, Denmark, 1-10, 2010.
  10. Bistafa S. R., Granado, M, V., "A survey of the acoustic quality for speech in auditoriums", Technical Acoustics, 15: 1-16, 2005.
  11. Thiele, R., "Directional distribution and time sequence of sound reflections in rooms", Acustica, 1: 31-32, 1956.
  12. Ahnert, W., Schmidt, W., Fundamentals to perform acoustical measurements, Report of the Renkus-Heinz Inc, USA, 1-53, 2010.
  13. Software Design Ahnert GmbH, EASERA Tutorial - Explanation of further measuring quantities, Report of the Software Design Ahnert GmbH, Berlin, 133- 134, 2006.
  14. Brüel & Kjær, ODEON Room Acoustics Modelling Part 2, Report of the Brüel & Kjær, Denmark, 1-53, 2009.
  15. Demirel, F., Mimari Akustik Yayınlanmamış Ders Notları, Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Ankara, 2013.