



בבנייה למגורים אקוסטיקה

מאת מדהנדס שמעון גרינבאום*

*מ.ג. יועצים לאקוסטיקה בע"מ

מכלול של חוקים ותקנות - נותנים בידי האזרח כלים לאיכות חיים טובה יותר. בארץ קיימים משרדים של יועצים מומחים לאקוסטיקה אשר יבטיחו את העמידה בתקנות ובתקנים השונים. החיים יהיו יפים יותר ושקטים יותר

1. סבוא

במהלך השנים האחרונות הולכות ומתרבות תלונות הדיירים כנגד הויזמים והקבלנים על מפגעים אקוסטיים בדירותיהם החדשות.

אנשים שהשקיעו סכומי עתק בכרישת הדירה החדשה, מצפים בצדק לתמורה הולמת לכספם.

לא אחת, המכתב הראשון שאותו מוצאים הדיירים החדשים בתיבת הדואר שלהם, הושיאר יש על ידי חברות שניסו במציאת ליקויי בנייה.

אותן חברות מציעות בדיקות בתחומים שונים ומגוונים, החל מאו עמידה בדרישות חוקי התכנון והבניה, דרך חוסר התאמה במידות, בעיות של חדרים רטובות, אי קיום דרישות הבידוד התרמי ועד לאי עמידה בדרישות התקנים האקוסטיים השונים.

במרבית המקרים מסתבר כי בשל עיסוקן של אותן חברות במגוון כה רחב של תחומים, הבדיקות שהם עורכים למדידת הפרמטרים האקוסטיים השונים אינן מקצועיות ואינן מכוונות על פי הנדרש בתקנים.

מי שבמפוי של דבר מפסיד מכך הוא הדייר, אשר בתום לב הולך שולל אחרי הבטחות שווא של גורמים בלתי מקצועיים. הוא מקבל אמנם חוות דעת מרשימה, עם הסברים מלומדים וכריזמה יפה, אך ברגע שהוא עוברת תחת עינו הפקוחה של מומחה לאקוסטיקה, התוכן שלה מופרך מיד.

מסקרה שניתנת להלן יתוארי התקנים והחוקים האקוסטיים השונים, ואופן הבדיקה שלהם.

2. בידוד מפני קול נישא באוויר

התקן ת"י 1004, חלק 1: בידוד אקוסטי בבנייני מגורים, קירות ותקרות (רצפות) בין דירות (מאי 1996) מגדיר את ערכי הבידוד האקוסטי בפני קול נישא באוויר של קירות הפרדה בין דירות.

תהליך הבדיקה הוא מורכב ביותר, מהייב שימוש במכשור מיוחד שעובר כולו תקני ומיומנות וניסיון רב של מבצע המדידות. המדידה שנועדה לקבוע האם ערכי הבידוד של הקירות עומדים בדרישות התקן ת"י 1004 חייבת להתבצע כהתאם למפורט בתקן הישראלי ת"י 1034, חלק 4, מספטמבר 1980: "אקוסטיקה: מדידת בידוד קול בבניינים ובידוד קול של אלמנטי בנין - מדידות באתר של בידוד מפני קול נישא באוויר בין הדרים".

את הישוב הפרש הרמות המתוקן ומשקלל, $D_{nT,w}$, שהוא האינדקס החד-מספרי להערכת שיעור הבידוד של המחיצה מפני קול נישא באוויר, יש לערוך על פי המפורט בתקן הישראלי ת"י 985, חלק 1, ממאי 1986: "אקוסטיקה: הערכת שיעור הבידוד האקוסטי בבניינים ובידוד האקוסטי של אלמנטי בנין - בידוד בניינים ואלמנטי הפנים שלהם מפני קול נישא באוויר".

המדידות לקביעת הבידוד למצולל אוויר מתבצעות בעזרת מקור הרעש שהינו רמקול שמשימיע "רעש ורודי" או "רעש לבן", אשר עוצמת הרעש שלו מניעה ל-120 dB(A), עוצמה המבטיחה דיוק מדידה רב, גם בתנאי מפלס רעש רקע גבוה.

את המדידות מבצעים בפסו אוקטבה בתחום התדירויות מ-100 Hz עד 3150 Hz.

המדידה נערכת על ידי הצבת הרמקול בחדר אחד ומדידת מפלס הרעש שלו בו ומנתי באמצעות שני המיקרופונים בתוך החדר זה וכן בחדר שמעבר לקיר בדירה הסמוכה. על פי המפורט בתקן 1034, חלק 4, יש להכניס גורם תיקון להפרשי בין רמות לחץ הקול הנמדדות בחדר השידור ובחדר הקליטה, כהתאם לנוסחה הבאה:

$$DnT = D + 10 \log T/T_0 \text{ כאשר:}$$

D - הפרש רמות לחץ הקול בין החדר השידור והחדר הקליטה (dB)

T - זמן ההדהוד שנמדד בחדר הקליטה

T_0 - זמן ההדהוד הייחסי אשר שווה ל-0.5 שניות.

זמן ההדהוד בחדר הקליטה נמדד על ידי השמעת "רעש ורודי" באמצעות מערכת הגברה ועיבוד דעיכת הרעש לאחר הפסקת המקור.

מעיבוד התוצאות כהתאם למפורט בתקנים ת"י 1034, חלק 4, ו- ת"י 985, חלק 1, מתקבל אינדקס הבידוד האקוסטי $D_{nT,w}$ של הקיר שנבדק. ערך זה מיושווה לאינדקס של dB = 50 $D_{nT,w}$ שהוא הערך המינימאלי הנדרש על פי המפורט בתקן הישראלי ת"י 1004.

לשם המחשה חשוב להדגיש כי קור בלוקוס ס"מ עם שיח משני הצדדים אינו עומד בדרישות התקן, אף על פי שבטבלת העיור בנספח לתקן מצוין שקור כזה מעניק ערך בידוד של dB = 50 Rw

זאת מכיוון שהערך הנדון מושג אך ורק בתנאי מעבדה, ובפועל בשטח מתקבלות תמיד תוצאות שנחותות מכך B-4 dB

המשך בעמ' 52



אקוסטיקה

חפטישה - תדפיס פלט תקני של בדיקת אינדקס הבידוד בפני קול הולם

985-1 חלק 2, מתקבלת רמת הלהיץ המתוקנת ומשוללת של קול הולם, $L'_{nT,w}$ במערכת הרצפה-תקרה שנבדקה. הערך המרבי המותר על פי התקן ת"י 1004, חלק 1, שהוא $L'_{nT,w} = 63$ dB כאשר המדידה מתבצעת בפסי שלישי אוקטבה, עבור הללי דירה מכל הסוגים. עבור הדרי מדרגות שמעל דירה מותר ערך מרבי של $L'_{nT,w} = 48$ dB

לאור התקנה שמחייבת שימוש בחול מיוצב נוצר מצב שבו אין עמידה בדרישות התקן למניעת מעבר מצלול הולם, אלא אם כן משתמשים בשכבה נמישה כדוגמת "פלציב", "איווצף" וכדו', או שמניחים תחילה שכבה של חול ים יבש ונקי, ללא כל צנרת בתוכו, בעובי של 6 ס"מ לפחות.

לשם הבחרה יצוין כי מדובר בהנחות שניתנות בסעיף 7 בתקן ת"י 1629 משנת 1998, שבו ניתנות הנחות לאופן ביצוע המצע מתחת לאריחים, כמפורט להלן: השכבה העליונה תהיה שכבת מלט ללא סיד - מוספים בעובי 1.5 ס"מ עד 3 ס"מ.

שכבת המצע האמצעית, שעליה תונח שכבת המלט, תהיה חול מיוצב בצמנט בעובי 3 ס"מ עד 5 ס"מ. שכבת המצע התחתון, שעליה יונחו שתי השכבות הנ"ל, חייבת להיות חול נקי בעובי 6 ס"מ לפחות, או אמצעי נמיש שיבטיח מניעת מעבר אימפקט באופן שבו תהיה עמידה בדרישות התקן ת"י 1004.

לכן מומלץ לקבץ חוות דעת מייניץ אקוסטיקה בשלבי התכנון, כדי לוודא שהרכב הרצפה ושכבות המילוי יבטיחו עמידה בדרישות התקן.

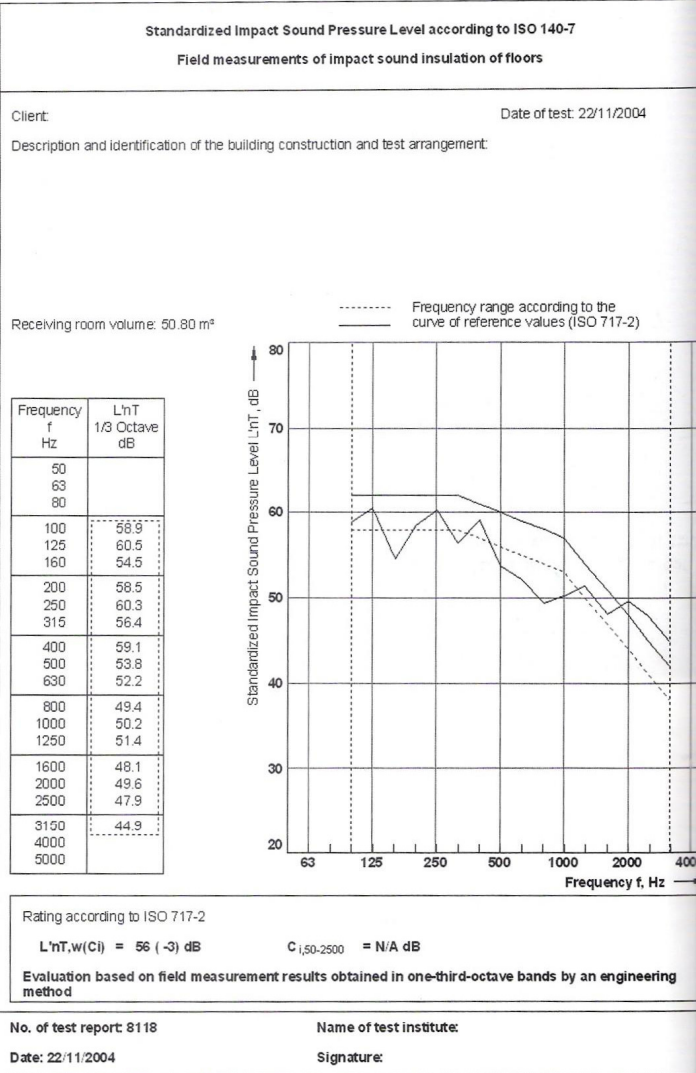
חשוב להדגיש כי עמידה בערכים המותרים על פי התקן אינם מבטיחים מניעת שמיעת קולות צעדים והזזות ריהוט בדירה שמעל, ועל כן רבות תלונות הדיירים בנושא זה. מומלץ על כן כי במקרים בהם היום מעוניין לבנות דירות איכותיות, מעבר לנדרש מבחינה פורמאלית, יינקטו אמצעי הפרדה נמישים בתוך שכבות המילוי, או שתבוצענה שכבות עבות מהמקובל.

עוד ראוי לציין העובדה שישנם בארץ שישה גופים אשר ברשותם פטישיה תקנית, כך שיש למומני הבדיקות אופציה למבחר. לעומת זאת כל בדיקה שאינה מבוצעת באמצעות פטישיה תקנית, ולמרבית הצער ישנם כאלה שמרשים לעצמם להכין חוות דעת שאינן מבוססות על בדיקה באמצעות פטישיה, אינה רלוונטית, והומזין בדיקה כזו מבוכו את כספו לריק.

4. מניעת רעש מהמעליות

בתקן ת"י 1004, חלק 3: בידוד אקוסטי בבנייני מגורים: רעש ממעליות (פברואר 1996), נקבע שרמת הרעש

המשך בעמ' 56





המשך מעמ' 53

המרבית בתוך הדירה לא תעלה על 35 dB(A) כתוצאה מפעולת המעליות. יש לציין כי מדובר ברמת רעש נמוכה יחסית. בהתחשב בעובדה שאסור שבמצב כלשהו שקשור בפעולת המעלית, בין אם נקישת של מנגנון אבטחת הנעילה, סגירת הדלתות, תקתוקים מלוח הפיקוד וכמוכן תנועת תא המעלית עצמו, תתקבל הריגה מעל לערך זה, ולו לשבריר שנייה.

רק לשם המחשה יצוין כי את המדידות לבדיקת הרעש שמקורו במעליות עורכים נ"ל פי רוב בשעות הלילה המאוחרות, שכן בשעות מוקדמות יותר רעש הרקע גבוה יותר ואינו מאפשר כ"ל את יודו רעשי המעליות. כמוכן שלצורך עריכת המדידה יש לכבות מכלי רעש חשמלי שונים כגון מלווייזיה, מוזק, וטלפונים אף לנתק את המקור. יחד עם זאת ישנם כיום מקרים רבים מאד שבהם המדידות מצביעות על כך שרמת הרעש הורגת מעבר למפלס המרבי המותר על פי התקן.

הבעיה מהריפה במנדלי המגורים הנבחרים, אשר בהם מתקנים מעליות מהירות, שנגזרות במהירות של כ-4 מ'ושנייה, לעומת כ-1.6 מ'ושנייה בכנינים נמוכים. יש להכנס, על כן, באופן מושכל את מיקום פיר המעליות ואת הדר המכונות ביחס לפונקציות הנישנות בדירה. אין למקם בשום אופן הדרי שינה בצמוד לחדר המכונות או לפיר ורצוי שתהיה הצגה של פרוודור או הדרי שירות בין הפיר לבין הדירה. גם מטבח צמוד לפיר יכול להוות בעיה, היות והמטבחים הם על פי רוב פתוחים ומהווים המישך לחדר המגורים, ולכן מבחינה פורמאלית, מותר לבצע את מדידת הרעש גם בנקודה זו, שכן התקן מתייחס להדרי שינה והדרי מגורים. כמוכן יש לנקוט באמצעים מיוחדים בחדר מכונות המעליות, כולל ביצוע רצפה יצפוף, הדיונו משטח כמון נוסף שמופרד מקונסטרוקציות הבניין בכל תחום במת המעליות, אצבת המנועים על רפידות נמושות ומניעת מגע קשיח בין לוחות הפיקוד לבין קירות החדר.

הברות המעליות המובילות בארץ מודעות להגברת

הרישות התקן ונוקמות כבר באופן שגנתי כאמצעי הברוד האקוסטי, אך במקרים מיוחדים מומלץ לק יעוץ מומחה לאקוסטיקה שיתן הנחיות ופרט להפרדה טובה יותר של חדר המכונות, או לחופי הפיר הפונה כלפי הדירה.

5. מניעת רעשי אינסטלציה סניטרית בתקן ת"י 1418: אקוסטיקה: בדיקות רעש הנפלט לבן ממתקני הספקת מי שתייה, נקו מים וקבועות שרברב - דרישות ושימות מדידה (דצמבר 1989), מפורטות רב הרעש המתורות ממערכת האינסטלציה הסניטר בכנין.

התקן עישה אבחנה בין קבועות שרברבות (אסלת ב שימוש, אמבטיה, כיר וכד'), שעבורם מותרת רמת רב מרבית של 35 dB(A) לבין המערכת בכנין (צינור אספקת המים, צינורות הלוחן, משאבות וכד'), שעכו מותרת רמת רעש מירבית של 30 dB(A).

במקרה זה הדרישה מהמירה יותר מהדרישה לרעש מיי ממעליות, ועל כן ישנה שורה של אמצעים שבהם חייב לנקוט על מנת להבטיח עמידה בדרישות התקן. בין השאר צריך להקפיד בתכנון מחלבי צנרת הני שתהיה אנכית, ללא שיוני כיוון וללא מעבר בתחום הרי שינה. יש לבצע עטיפות משתקות מיוחדות לצינור ולעיתים יש להשתמש בחומרים יקרים ומורכבים כ ספוג עם עופרת, שמעליו חופוי צמר סלעים דחוס, כש זה סגור בשתי שכבות של לוחות גבס.

רצוי להימנע מלמקם משאבות מים מתחת לדרי מגורים או מעל הפנמהאיו ויש לנקוט באמצעי הצ והפרדה גמישים בין המשאבות והצינורות לבין רב הבנין.

6. מניעת רעש ממוגנים

ההתייחסות לרעש המוגנים היא על פי החוק. על פי הוראות החוק למניעת מפגעים, תשי"א-61 הותקנו תקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סב) התשי"ן-1990 (קיבץ תקנות 5288 מיום 23.8.1990) בתקנות הנ"ל מובאת מבלה המציינת את מפלסי הר המרביים המותרים בהתאם לסוג המבנה, משך הר ופרק הזמן של חימומה בו מושמע הרעש.

מבנה מגורים נחשב כ"מבנה כ"י, בנין באזור מגור שנבקע בתוכנית לפי חוק התכנון והבנייה, שעם מותרות רמות הרעש כמפורט להלן:

במשך היום (פרק הזמן של חימומה שבין השעות 00 לבין 22:00), כאשר הרעש נמשך בין שעה לשלוש שעי מפלס הרעש המרבי המותר הוא 60 dB(A) כאשר הרעש נמשך בין שלוש שעות לתשע שעות מו מפלס מורבי של 55 dB(A) כאשר משך הרעש עולה על 9 שעות מותר מפלס מורבי של 50 dB(A).

מערכת לבדיקת ערכי בידוד אקוסטי



מדידת בניין ואדריכלות | גיליון 95

8. דלתות כניסה לדירות
 על פי התקן הישראלי תי-1004, חלק 2, קיימת חובת סימון של אינדקס הבידוד האקוסטי של הדלת, על ידי המבנה על גבי הפאה האורכית של הדלת. בסימון כרוך ובר-קיימא, שיכלול את הפרטים האלה:
 הדגם אליה משתייכת הדלת (1, 2, 3, או 4, בהתאם למפורט בטבלה מס' 1 בתקן).
 האינדקס המשוקלל של פחיתת הקול R_w כפי שנקבע במעבדה.

בהתאם למפורט בטבלה מס' 1 בתקן, מסווגות הדלתות לארבע קבוצות, כמפורט להלן:

דרגה 1:	$R_w > 30 \text{ dB}$
דרגה 2:	$25 \text{ dB} < R_w \leq 30 \text{ dB}$
דרגה 3:	$20 \text{ dB} < R_w \leq 25 \text{ dB}$
דרגה 4:	$15 \text{ dB} \leq R_w \leq 20 \text{ dB}$

דרגה 1 היא דרגה הבידוד הגבוהה ביותר. בשלב זה אין עדיין דרישה לערך מינימום של בידוד אקוסטי אותו חייבת למכף דלת הכניסה לדירה, אך קיימת חובת דיווח לדייר על טיבה האקוסטי של הדלת, בהתאם לסימון כמצוין לעיל.

9. חדרי אשפה ושוטי אשפה
 יצוין כי לא מדובר כאן ברמות רעש שמהוות הריגה מעל הערכים המותרים בתקנות, אך אין כל ספק כי במקרים מסוימים נגרם מטרד וסבל מיותר לדיירים מעל או בצמוד לחדרי האשפה.

המשך בעמ' 60

בקומת הקרקע או במרתף, וריכוז יחידות העיבוי של הקומות העליונות על הגג.
 במקרה של ריכוז יחידות העיבוי על הגג חשוב להקפיד על הצבה נגישה שלחם, כדי למנוע מעבר רעידות לקומת המגורים העליונה, וכן יש לוודא שלא יוגרמו ממרדף רעיש ליושבים במרפסת של דירת הגג.

7. מניעת מטרד מגנרטורים לשעת חירום

בכניני מגורים שבהם יותר מ-8 קומות, או בכנינים עם מרתפי הניה שמאזורים באמצעות מפוחים, מדיכ החוק להתקין נגרטור שייכנס לפעולה בעת הפסקות חשמל. ישנן כיום גם רשויות אשר מחייבות התקנת נגרטור בכל בניין משותף.

למרות שהפסקות החשמל הופכות עם הזמן לדבר נדיר, ההתייחסות של גורמי איכות הסביבה לרעשים שמקורם בפעולת הנגרטור, הוא על פי התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) שהוזכרו לעיל, כאשר הנחת היסוד שעל פיה יש לתכנן את אמצעי ההשתקה הוא, שהנגרטור עלול לפעול בשעות הלילה למשך יותר מ-30 דקות, גם אם דבר כזה מתרחש פעם בעשר שנים.

בהתאם לכך חלה חובה חוקית לתכנן אמצעי השתקה, שכוללים בחירה נכונה של מיקום חדר הנגרטור, רחוק ככל שניתן מפונקציות רגישות, התקנת משותקי קול בפתחי כניסת האוויר ופליטת האוויר, הפניית הפתחים לכיוונים לא רגישים לרעש, התקנת דודי השתקה על צינור פליטת הגזים, התקנת דלת אקוסטית אמומה בכניסה לחדר וכדו'.

כמשך הלילה (בין השעה 22:01 והשעה 05:59), כאשר הרעש נמשך יותר מ-30 דקות, מפלס הרעש המורבי המותר הוא 40 dB(A).

מפלסי הרעש נמדדים במרכזו של חדר המשמש למגורים או לשינה, כאשר החלונות והדלתות הפונים לעבר מקור הרעש פתוחים לרווחה.

כמובן שהערך המחייב במקרה של מוגן הוא רמת רעש מרבית של 40 dB(A) בתוך דירת השכן.

בתקן הישראלי תי-994, חלק 3, מוגני אוויר: שיטות מדידה אקוסטיות כמעבדה (מרס 1997), מוגדר באופן ברור ומחייב, כיצד על יצרני המוגנים לפרסם על גבי דופן המוגן את רמות הרעש שמפיק המוגן.

אך זאת יש לזכור ולדעת: **רמת הרעש המצוינת על גבי המוגן היא זו שנמדדה בתנאי מעבדה.**

רק מומחה לאקוסטיקה מסוגל לבצע את החישוב ולבדוק האם בתנאים באתר, על פי המיקום המוצע ליחידת העיבוי, המרחק עד לחלון הקרוב בדירת השכן החורי גלי הקול מקורות מסוכים וכדו', רמת הרעש שתתקבל בתוך דירת השכן תהיה כמסגרת הערכים המותרים על פי התקנות למניעת מפגעים.

יש להבחין בין שני מצבים:
הקבלן מביצע הכנות בלבד. במקרה כזה חלה על הקבלן החובה לבחור מיקום מתאים ליחידות העיבוי, כאשר הנחת העבודה צריכה להיות, שהדיירים עשויים לרכוש מוגנים של יצרן שהמוצרים שלו רועשים.
 על פי מספר תקדימים משפטיים, היום והמתכננים נקבעו כנושאים באחריות בנין תכנון לקוי, כאשר לא היתה התייחסות להיבטים האקוסטיים של מיקום המעכים וכתוצאה מכך נמדדו בדירות רמות רעש גבוהות מהמותר.

הקבלן מספק את המוגנים. במקרה זה יש יתרון, היות וישנה שליטה על רמת הרעש של המוגנים, מכיוון שמתבצעת רכישה מרוכזת של מוגנים מדגם שקט ונערכות בדיקות רעש של מוגן שמתקן לדוגמה באתר, במטרה התקנת כל המוגנים.

גיברת והולכת גם הדרישה של הרוכשים לקבל את הדירה עם מערכת מיוזג אוויר, כדי להימנע מההתעסקות הנפרדת עם קבלן מיוזג אוויר לאחר קבלת הדירה.

הזימון ליום ולקבלן הוא בכך שהוא אחראי בדרך כלל גם על השירות למוגן למשך מספר שנים.

במסגרת התכנון הנכון, חשוב לדעת כי למספר יצרנים יש כיום דגמים של מוגנים אשר בהם אפשר להגיע עד למרחק אנכי של 25 מ' ויותר בין יחידת העיבוי (היחידה החיצונית) לבין המאייד (היחידה שבתוך הדירה). כך שאפילו בכנינים של 8 קומות ניתן לרכוש את כל יחידות העיבוי על הגג ובכך למנוע לחלוטין את מטרדי הרעש ההדדיים בין הדיירים וגם את המטרד לבני השכנים.

כבתיים גבוהים יותר מקובלת כיום גם הפרדה בין יחידות העיבוי של הקומות התחתונות שמוצבים בחוות מעבים



מדידת בניין ואדריכלות | גיליון 95

מחיצה - תדפיס פלט תקני של בדיקת אינדקס הבידוד בפני קול נישא באוויר

ישנם הרכבים שונים ומגוונים של קירות, לרבות מחיצות גבס או שילוב של קירות בנויים והפויי גבס, שמספקים את ערכי הבידוד הנדרשים בתקן, וזומלץ על כן לקבל הנחיות של יועץ אקוסטיקה בשלבי התכנון.

3. בידוד בפני קול הולם

התקן ת"י 1004 חלק 1 מגדיר גם את ערך הבידוד האקוסטי בפני קול הולם אותו חייבת לספק מערכת הרצפה-תקרה המפרידה בין הקומות.

בעוד שבבידוד בפני קול נישא באוויר התקן מגדיר את ערך הבידוד המינימאלי אשר הקיר חייב להעניק ערך גבוה ממנו, הרי שבבידוד בפני קול הולם התקן מגדיר אינדקס מסוים אשר אמור לעבור מעליו.

המידות שנערכות כדי לוודא שמערכת הרצפה-תקרה המפרידה בין קומות המגורים עומדת בדרישות התקן מתבצעות בהתאם למפורט בתקן הישראלי ת"י 1034, חלק 7, מספטמבר 1980: "אקוסטיקה: מדידת בידוד קול בכנינים ובידוד קול של אלמנטי בנין - מדידות באתר של בידוד מפני קול הולם של רצפות (תקרות)".

חישוב האינדקס החד-מספרי לקביעת רמת הלחץ המתקנת משוקללת של קול הולם, $L'_{ni,w}$ נערך על פי המפורט בתקן הישראלי, ת"י 985, חלק 2, מאי 1986: "אקוסטיקה: הערכת שינוי הבידוד האקוסטי בכנינים ובידוד האקוסטי של אלמנטי בנין - בידוד מפני קול הולם".

המידות מתבצעות בעזרת פטישיה תקנית שמוצבת על גבי הרצפה הנבדקת, כאשר המדידה מתבצעת כדירה שמתחת. הפטישיה הינה מכשיר תקני, שמכיל גל ארכובה שמופעל על ידי מנוע חשמלי. על גבי גל הארכובה ישנם 5 פטישים שכתוצאה מסיבוב גל הארכובה נופלים נפילה חופשית מגובה של ס"מ אחדים על גבי הרצפה הנבדקת. על פי המפורט בתקן 1034 חלק 7, יש להכניס גורם תיקון לתוצאות המדידה עם הפטישיה, בהתאם לנוסחה הבאה:

$$L'_{ni} = L_i - 10 \log T / T_0$$

כאשר:

L_i - מפלס לחץ הקול שנמדד בקומה שמתחת למערכת הרצפה-תקרה בעת שהפטישיה פעלה T - זמן ההדהוד שנמדד בהדר הקליטה

T_0 - זמן ההדהוד הייחוס אשר שווה ל-0.5 שנייה לצורך קביעת הערך T מבצעים מדידה של זמן ההדהוד בהדר הקליטה.

כל המדידות, הן של מפלס לחץ הקול והן של זמני ההדהוד, חייבות להתבצע בפסי אוקטבה או בפסי שליש אוקטבה. מעיבוד התוצאות בהתאם למפורט בתקנים 1034 חלק 7

Standardized Level Difference according to ISO 140-4

Field measurements of airborne sound insulation between rooms

Client:

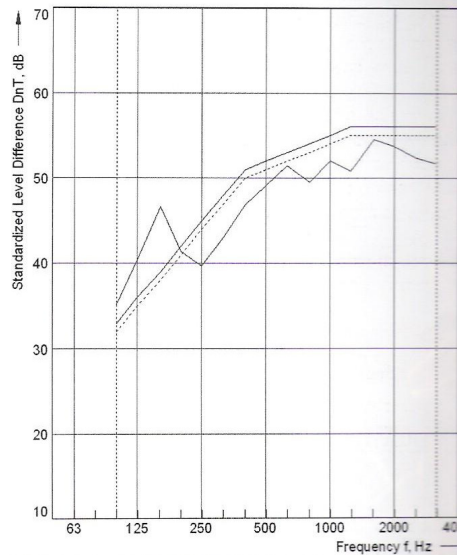
Date of test: 26/05/2005

Description and identification of the building construction and test arrangement, direction of measurement:
Wall between apartment 15 & apartment 16

Source room volume: m³
Receiving room volume: 50.00 m³

Frequency range according to the curve of reference values (ISO 717-1)

Frequency f Hz	DnT 1/3 Octave dB
50	
63	
80	
100	35.2
125	40.4
160	46.7
200	41.4
250	39.7
315	43.1
400	46.9
500	49.1
630	51.5
800	49.5
1000	52.0
1250	50.8
1600	54.5
2000	53.7
2500	52.4
3150	51.7
4000	
5000	



Rating according to ISO 717-1

$DnT,w(C;Ctr) = 51 (-1; -4) \text{ dB}$

Evaluation based on field measurement results obtained in one-third-octave bands by an engineering method

No. of test report: 3572

Name of test institute:

Date: 29/05/2005

Signature: