



מזכיר הועדה  
תאריך: 07/04/2021



# 1.3 - תדריך אקוסטי

## תת"ל / 75

**תכנית לתשתית לאומית: שדה תעופה ראש פינה מחניים**

**הנספח כולל שלשה פרקים:**

- א. תדריך לתכנון אקוסטי לשימושי קרקע במתחמי רעש כלי טיס (מר"מ)
- ב. הוראות להכנת מפת הרעש העדכנית
- ג. הוראות לטיפול אקוסטי במבנים זכאים

נספח זה הינו נספח מחייב, למעט נספחים א'-ב' המצורפים לתדריך זה.





## פרק א' - תדריך לתכנון אקוסטי לשימושי קרקע במתחמי רעש כלי טיס (מר"מ)

### 1. כללי

**התדריך לתכנון אקוסטי במתחמי רעש כלי טיס** (להלן "התדריך") הינו מסמך סטטוטורי המהווה חלק בלתי נפרד מתכנית תשתית לאומית מס' 75 – שדה תעופה מחניים. התדריך כולל הוראות להתאמת שימושי קרקע למתחמי רעש כלי טיס, וכמו כן הוראות תכנוניות מפורטות לתכנון אקוסטי של מבנים המתוכננים להיבנות במתחמי רעש שונים. ההוראה המחייבת הינה מידת הפחתת הרעש בכל מתחם.

מטרת ההוראות השונות היא למזער את ההשפעות השליליות של הרעש על המשתמשים במבנים. מטרתן אלו מושגות על ידי קביעת שימושי הקרקע של אזורים חשופים לרעש - בהתאם למידת רגישותם לרעש – ועל ידי הכללת אמצעי מיגון בפני רעש בתהליך התכנון והבניה של המבנים. יש לזכור, כי השפעת אמצעי המיגון מוגבלת לפנים המבנה, ומחוצה לו יהיו מפלסי הרעש ללא שינוי.



### 2. הפעלת הוראות בתדריך

הוראות התכנית והתדריך מחייבות הכנת נספח אקוסטי, שיצורף לתכנית או להיתר הבניה נשוא הבקשה, בהתאם לקריטריונים הבאים:

א. הכנת נספח אקוסטי היא חובה בכל מקרה בו מופיעה בסעיפים 4.3.3.1-4.3.3.2 להלן, ההוראה – "בניה אקוסטית", או על פי דרישתו של מוסד התכנון.

ב. ניתן ליישם את ההוראות לבניה כלשונן בנספחים א' ו-ב' ללא צורך בהכנת נספח אקוסטי מיוחד, רק עבור בקשה להיתר בניה למגורים, שאינה כוללת יותר מ- 16 יחידות דיור. במקרה כזה, שינוי מהוראות התדריך יחייב הכנת נספח אקוסטי, כמצוין בסעיף א' לעיל, שיצורף לבקשה להיתר בניה, ויהווה תנאי למתן ההיתר.

רשימה מפורטת של שימושי קרקע והתאמתם למתחמי רעש מכילי טיס מובאת בסעיף 4.3.1 לתדריך.



### 3. קביעת הצורך בתכנון אקוסטי

בכדי לקבוע את הצורך ביישום הוראות התדריך, דרושים הנתונים הבאים:

היתנה התכנית, או בקשה להיתר בניה בשטח הנמצא כולו, או בחלקו, בתוך התחום המושפע על ידי רעש כלי טיס, יש לקבוע את ההתייחסות לתכנון האקוסטי על פי שימוש הקרקע ועוצמת הרעש כמפורט בסעיף 4.3.3 לתדריך זה.

סעיף 4.3.3 מתייחס להגבלות תכנון ובנייה בהתאם לרמת רגישות השימושים השונים לרעש כלי טיס. פירוט שימושי הקרקע ומידת רגישותם לרעש כלי טיס מובא בסעיף 4.3.1.

לצורך יישום התדריך יש לבדוק את כל שימושי הקרקע הנכללים בתכנית או בבקשה להיתר ולהפעיל על כל אחד מהם את ההוראות המתאימות לו.



**4. דרישות ואמצעים להפחתת רעש כלי טיס – הנחיות כלליות****4.1 אמצעים להפחתת רעש מכלי טיס**

הפחתת הרעש הדרושה תושג על ידי צירוף מתאים של הגורמים הבאים:

- א. תכנון מנח המבנים.
  - ב. תכנון אדריכלי ותפקודי של המבנה.
  - ג. בחירה מתאימה של חומרי בנין.
  - ד. תכנון וביצוע קפדני של פרטי המבנה.
  - ה. ביצוע נכון של תהליך הבניה.
  - ו. כל אמצעי אחר אשר יביא להפחתת רעש במבנה.
- כל זאת לפי עקרונות ידועים של תכנון אדריכלי ואקוסיטי.

ההסבר לשימוש העיקרי בכל אחד מהאמצעים הללו, וכן המידע הדרוש לחישוב הפחתת רעש, מובא בנספח א', מנחה, של תדריך זה.

**4.2 יישום התדריך**

הפחתות הרעש המצוינות בתדריך ישימות לכל החללים המשמשים למגורים ולפגישות אנשים, שלהם תקרה חיצונית או קיר חיצוני אחד או יותר, למעט חדרי שירותים, חדרי מדרגות, מרפסות וחדרי כביסה. לצורך התכנון יש להניח, כי החדרים מרוהטים בהתאם לתכלית שימושם.

**4.3 הליכי תכנון בתחום מתחמי רעש מטוסים, בהתאם לקבוצות רגישות לרעש ורמות הרעש.****4.3.1 סיווג שימושי קרקע**

שימושי הקרקע שיפורטו להלן מחולקים ל-2 קבוצות, על פי מידת רגישותם לרעש כלי טיס.

**4.3.1.1 שימושי קרקע – קבוצה א' (שימושים בעלי רגישות גבוהה לרעש)**

- א. מגורי קבע לכל סוגיהם.
- ב. מבני ציבור המשמשים לשהייה ממושכת, לרבות הכוללים לינה.
- ג. מבנים המשמשים לפעילות המחייבת שקט ושימוש בשטחים פתוחים.
- ד. בתי תפילה.
- ה. מתקנים ומבנים פתוחים המשמשים לבידור ולתרבות.

**4.3.1.2 שימושי קרקע – קבוצה ב' (שימושים בעלי רגישות בינונית לרעש)**

- א. מבנים, כגון: מלונות ואכסניות, אולמות למופעי תרבות ולבידור, ספריות ומרפאות.
- ב. משרדים ושירותים משרדיים, תעשיות מדויקות שאינן יוצרות רעש.
- ג. מסחר קמעונאי (למעט חומרי בניה וחקלאות).
- ד. מסעדות ומזנונים.



ה. שטח ציבורי פתוח, שטח פרטי פתוח, חניוני מחנאות, מתקני ספורט ונופש, אצטדיונים ומתקני ספורט לצופים, גני שעשועים.

ו. חקלאות של בעלי חיים או גני חיות.

#### **4.3.2 הליכי תכנון בתחום התכנית למתחמי רעש כלי טיס**

א. ההוראות המפורטות בסעיף 4.3.3 להלן, יחייבו את מוסדות התכנון בהליכי אישור תכניות ומתן היתרים.

- תכנון לייעוד חדש – קביעת יעוד קרקע בתכנית חדשה לשטח שלא היה מיועד לכך בתכנית תקפה קודמת.
- תכנון לייעוד מאושר – תכנונו של שטח שיעודו אינו משתנה מהקבוע בתכנית תקפה קודמת.
- היתר בניה – מתן היתר / הרשאה להקמת מבנה או להתקנת מתקן על פי תכנית תקפה.
- תוספת למבנה קיים – מתן היתר לתוספת למבנה קיים.

ב. בניה אקוסטית – תכנון ובניה עבור שימוש כלשהו הנעשים תוך נקיטת אמצעים שונים להפחתת הרעש החודר מחוץ למבנה אל תוכו. האמצעים הינם בתכנון אופי הבינוי, מנח הבניינים, כיוון וגודל הפתחים, סוג החומרים, פרטי הבניין וכד'. הבניה האקוסטית תעשה על פי הוראות סעיף 5 בפרק זה של התדריך.

במקרה בו נדרשת בניה אקוסטית, לא יינתן היתר בניה אלא למבנה שייבנה בבניה אקוסטית.

#### **4.3.3 הגבלות תכנון ובניה בתחום התכנית למתחמי רעש כלי טיס**

ההוראות המחייבות בניה אקוסטית הקבועות בפרק זה, יחולו גם על שימושי קרקע שנקבעו בתכנית שאושרה קודם לאישור תכנית זו, וככל שלא נקבעו בה קודם לכן.

##### **4.3.3.1 תחום מר"מ 1 = LDN 60-65**

מסומן בתשריט מספר 1.1 "הגבלות בניה ושימושי קרקע בגין בטיחות טיסה, רעש כלי טיס וסכנת ציפורים" בין קו ירוק לקו כחול

- א. תכנית המייעדת שטחים לשימושי קרקע מקבוצה א' ומתת סעיף 1 בקבוצה ב' תאושר כשהיא כוללת הוראות לבנייה אקוסטית.
- ב. ניתן לאשר מתן היתר בנייה לשימושי קרקע מקבוצה א' ומתת סעיף 1 בקבוצה ב' בתנאי שתבוצע כבנייה אקוסטית (בנייה על פי דרישות התדריך האקוסטי).
- ג. תוספת למבנה קיים שאינה עולה על שליש משטחו הכולל על פי היתר בניה של המבנה הקיים, פטורה מהדרישה לבנייה אקוסטית.

##### **4.3.3.2 תחום מר"מ 2 = LDN 65-70 ותחום מר"מ 3 = LDN 70-75**

מסומן בתשריט מספר 1.1 "הגבלות בניה ושימושי קרקע בגין בטיחות טיסה, רעש כלי טיס וסכנת ציפורים" בתוך קו כחול וקו אדום.

- א. לא תאושר תכנית הכוללת תכנון לייעוד חדש לשימושי קרקע מקבוצה א'.
- ב. לא תאושר תכנית הכוללת תכנון לייעוד מאושר לשימושי קרקע מקבוצה א', אלא בתנאי של שמירה על ההיקף הקיים של שטחים עיקריים עבור כל ייעוד מאושר, ובתנאי של בנייה אקוסטית.
- ג. לא יינתן היתר בנייה לשימושי קרקע מקבוצה א', אלא בתנאי של בניה אקוסטית.



תכולת הנספח: חוברת מילולית.

המסמך מחייב למעט נספחים א'-ב'. שאר סעיפי התדריך הינם מחייבים.



- ד. היתר לתוספת בנייה לבניין קיים עבור שימושי קרקע מקבוצה א' יינתן רק בתנאי שתבוצע כבנייה אקוסטית.
- ה. תכנית המייעדת שטחים לשימושי קרקע מקבוצה ב' תאושר כשהיא כוללת הוראות לבנייה אקוסטית.
- ו. היתר בנייה לשימושי קרקע מקבוצה ב' יינתן בתנאי שתבוצע כבנייה אקוסטית.

4.3.4 ההוראות כאמור בפרק זה לא יחולו על מבנים שבני אדם אינם שוהים בהם, ועל שימושים חקלאיים, למעט גידול בעלי חיים.

## **5. דרישות לתכנון מבנים בהתאם לתחומי הרעש**

### **5.1 דרישות לתכנון מבנים בתחום רעש בין 60 ל- 65 יחידות Ldn**



- 5.1.1 תכנון מבנים בתחום הרעש בין 60 ל- 65 יחידות Ldn יעמוד בדרישה להפחתת רעש מזערית של 25 דציבל (A).
- 5.1.2 תכנון למבנה העומד בדרישות המובאות בנספח ב' סעיף 1, יחשב כמתאים לדרישות התדריך בכל מקום שהדרישה להפחתת הרעש המזערית היא 25 דציבל (A).

### **5.2 דרישות לתכנון מבנים בתחום רעש בין 65 ל- 70 יחידות Ldn**



- 5.2.1 תכנון מבנים בתחום הרעש בין 65 ל- 70 יחידות Ldn יעמוד בדרישה להפחתת רעש מזערית של 30 דציבל (A).
- 5.2.2 תכנון למבנה העומד בדרישות המובאות בנספח ב' סעיף 2, יחשב כמתאים לדרישות התדריך בכל מקום שהדרישה להפחתת הרעש המזערית היא 30 דציבל (A).

### **5.3 דרישות לתכנון מבנים בתחום רעש בין 70 ל- 75 יחידות Ldn - הפחתת רעש של 35 דציבל (A)**



- 5.3.1 תכנון מבנים בתחום הרעש בין 70 ל- 75 יחידות Ldn יעמוד בדרישה להפחתת רעש מזערית של 35 דציבל (A).
- 5.3.2 תכנון למבנה העומד בדרישות המובאות בנספח ב' סעיף 3, יחשב כמתאים לדרישות התדריך בכל מקום שהדרישה להפחתת הרעש המזערית היא 35 דציבל (A).





## פרק ב. הוראות להכנת תמונת הרעש העדכנית

### 1. הגדרה

"מפת רעש עדכנית" – מפת רעש שתשמש לקביעת הזכאות לטיפול אקוסטי במבנים קיימים הרגישים לרעש ע"פ הוראות התכנית ואשר צורת חישובה מופיעה בסעיף 2 בהמשך.

### 2. הוראות להכנת מפת הרעש העדכנית

מפת הרעש העדכנית תוכן על ידי מפעיל השדה על פי הוראות צוות הניטור בהתאם לסמכויותיו המפורטות בהוראות התכנית.



1. התמהיל לחישוב מפת הרעש ייקבע על-פי יום ממוצע של ששת החודשים הקלנדריים העמוסים ביותר של השנה האחרונה.
2. העמסת התנועות על כל אחד מהמסלולים וכמות תנועות הלילה (אם יהיו) תהיה על-פי השימוש בפועל בששת החודשים הנ"ל.
3. מפתני המסלולים לצורך חישוב מפת הרעש כפי שהיו בפועל בששת החודשים הנ"ל.
4. בשנה בה קיימים שינויים בתפעול השדה מהמתכונת הרגילה, עקב ביצוע עבודות או מצבי חירום – מפת הרעש העדכנית תחושב ע"פ החודשים בהם פעל השדה במתכונת הרגילה.





## פרק ג. הוראות לטיפול אקוסטי במבנים זכאים

### 1. הגדרות

- "מבנה זכאי" - בניין או חלק בבניין המשמשים לשימוש רגיש לרעש הזכאי לטיפול אקוסטי על פי הוראות תדריך זה.
- "לשכת רישום המקרקעין" - לשכת רישום המקרקעין של משרד המשפטים.
- "טיפול אקוסטי" - התקנת פריטים מבודדים במבנה, על מנת שרעש כלי הטיס בתוכו יופחת ביחס לרעש מחוצה לו.

### 2. מטרה

מטרת נספח זה היא להורות על דרך הטיפול במבנה זכאי, הן מבחינה טכנית והן מבחינה נוהלית.

### 3. טיפול אקוסטי במבנים רגישים לרעש זכאים קיימים

- מבנים זכאים קיימים המצויים בתחום חשיפת רעש העולה על L<sub>dn</sub> 65 ימוגנו אקוסטית. מבנים יהיו זכאים למיגון אקוסטי כאמור לעיל, אם נתקיימו בהם כל התנאים האלה:
- א. ניתן היתר בניה למבנה או חלק ממנו עד ליום החלטת הועדה לתשתיות לאומיות להמליץ בפני הממשלה על אישור תכנית זו. ככל שמדובר בהיתר לחלק ממבנה, הזכאות תחול רק על אותו חלק שניתן לגביו ההיתר.
- ב. המבנה אינו מיועד להריסה או לפינוי עפ"י תכנית תקפה או עפ"י צו רשות מוסמכת.
- ג. המבנה אינו מחויב בתכנון אקוסטי על פי תכנית אחרת.

### 4. הטיפול במבנים זכאים רגישים לרעש

- מבנים אשר נמצאו זכאים לטיפול אקוסטי ע"פ קביעת צוות הניטור ובהתאם לקריטריונים כאמור בסעיף 3 לעיל, יטופלו בהתאם לתדריך זה.

### 5. תנאים למימוש הזכאות

- מבנה זכאי יממש את זכאותו בפועל רק לאחר שיתמלאו כל התנאים הבאים:
- א. התקבלה הודעה בכתב מבעל המבנה על רצונו לממש את הטיפול האקוסטי.
- ב. במשרד רישום המקרקעין תרשם הערת אזהרה, כדלקמן:  
"המקרקעין מצויים באזור רעש מטוסים לפי תת"ל 75 ובוצע בהם מיגון אקוסטי מכח הוראות התכנית".
- ג. התקבלה הסכמת בעלי המבנה, בכתב, לגבי התכנית ההנדסית לביצוע תכנית העבודה והמיפרט של הטיפול האקוסטי.





**6. הוראות מינהליות****א. אחריות כוללת לביצוע**

אחריות מפעיל השדה לביצוע טיפול אקוסטי במבנים זכאים הינה עבור חשיפה לרעש בפועל מהתעופה האזרחית בלבד. הביצוע בפועל של הטיפול האקוסטי יבוצע באחת משתי הדרכים שלהלן, לפי בחירת הזכאי:

(1) הטיפול האקוסטי יתבצע על ידי מפעיל השדה או נציגים מטעמו, והאחריות לתכנון ולביצוע של הטיפול האקוסטי לרבות בקרת האיכות של ביצוע העבודה, יחולו על מפעיל השדה.

(2) הטיפול האקוסטי יבוצע על ידי הזכאי או מי מטעמו, על פי עקרונות הטיפול שהוגדרו למבנה בתדריך זה, ובהתאם לזכאות לאותו מבנה שתקבע על ידי צוות הניטור. הוצאות הטיפול האקוסטי יוחזרו לזכאי על ידי מפעיל השדה לאחר אישורו את הביצוע, אך לא מעבר לתקרת הסכום בהתאם לזכאות לאותו מבנה שנקבעה על ידי מפעיל השדה. האחריות על ביצוע הטיפול האקוסטי לא תחול על מפעיל השדה.

**ב. מימון הטיפול האקוסטי**

הטיפול האקוסטי ימומן על-ידי מפעיל השדה, והתשלומים למבצעי העבודה יבוצעו על-פי נהלים שיקבעו על ידו.

**ג. הודעות לזכאים**

מפעיל השדה יודיע לבעלים של המבנה הזכאי בכתב, תוך 30 יום מקביעת הזכאות, על זכאות המבנה לקבל טיפול אקוסטי ותפרט בפניו את זכויותיו, חובותיו וההיבטים הארגוניים, הכספיים והביצועיים של הטיפול האקוסטי.

**ד. הודעת הזכאים למפעיל השדה**

הבעלים של המבנה הזכאי יודיע למפעיל השדה, בכתב, תוך שנתיים מקבלת הודעת הזכאות, על רצונו לממש את הטיפול האקוסטי במבנה.

לא התקבלה הודעה כאמור, יהיה מפעיל השדה פטור מכל חובה נוספת לגבי המבנה הנדון.

**ה. הגשת תוכניות העבודה והמפרט הטכני**

לא יאוחר מ- 180 יום מקבלת ההודעה מהבעלים של המבנה הזכאי על רצונו לממש את זכאותו, יעביר מפעיל השדה לבעלים של המבנה תוכניות עבודה ומפרט לביצוע הטיפול האקוסטי.

**7. מפרט טכני**

א. הטיפול האקוסטי יבוצע לכל חלל המבנה לרכיבי המבנה הבאים:

(1) דלתותיו החיצוניים של המבנה.

(2) חלונותיו של המבנה.

(3) גגות המבנה.

ב. הטיפול האקוסטי יכלול, במידת הצורך, מזגנים לחדרי הבניין המטופלים. התקנת המזגנים תתוכנן ותבוצע בצורה שלא תפגע ברמת הנחתת הרעש של המבנה.

ג. הטיפול האקוסטי יתוכנן כך:

(1) עבור מבנה שקירותיו וגגו מספקים הפחתת רעש בשיעור של 45 דציבלים ומעלה –

יתוכנן הטיפול האקוסטי לרמת רעש שאינה עולה על 45 יחידות Ldn בתוך המבנה.





תכולת הנספח: חוברת מילולית.

המסמך מחייב למעט נספחים א'-ב'. שאר סעיפי התדריך הינם מחייבים.



(2) עבור מבנה שקירותיו וגגו מספקים הפחתת רעש נמוכה מ- 45 דציבלים, יתוכנן הטיפול

האקוסטי לערך הפחתת הרעש של דופן או גג בעל הפחתת הרעש הנמוכה ביותר.

ד. המפרט הטכני המדויק של כל מבנה זכאי ייקבע על-ידי מפעיל השדה. מפעיל השדה יהא

רשאי לבצע מדידות רעש במבנה, ובדיקת מידת הפחתת הרעש של המבנה לפני הטיפול

האקוסטי ובסיומו.





## נספח א' – הסבר לשימוש באמצעים להפחתת רעש במבנים ומידע נדרש לחישובי

### הפחתת רעש

#### 1. הסבר לשימוש באמצעים להפחתת רעש במבנים

##### 1.1 תכנון מנח המבנים

במתחם שבו קיימים יעודי קרקע שונים, בעלי רגישות שונה לרעש, יוקצו האזורים החשופים למפלסי הרעש הגבוהים יותר, לשימושי הקרקע הרגישים פחות. לדוגמה, שטחי קניות ומסחר, יוקצו לאזור המתחם החשוף לרעש גבוה יותר, ושטחי מגורים לאזורים החשופים לרעש נמוך יותר.



##### 1.2 תכנון אדריכלי ותפקודי של המבנה עצמו

מומלץ, כי במבנה רגיש לרעש כמו מבנה מגורים או בית ספר, יופנו הפתחים לחללים הרגישים (חדרי שינה ומגורים, חדרי כיתות) לכיוונים אחרים מכיוון נתיבי הטיסה של כלי הטיס. פתחי חללי השרות (מטבחים, חדרי שירות, מסדרונות וכו'), יופנו לכיוון נתיבי הטיסה של כלי הטיס.

גודל הפתחים לכיוון מקור הרעש יוקטן למינימום ההכרחי.

##### 1.3 בחירה מתאימה של חומרי בניין

מכיוון שהבידוד האקוסטי של קירות ומחיצות תלוי במסה, יש להקפיד על שימוש בעובי קירות וגגות, שיספקו את המסה המתאימה להפחתת הרעש הדרושה.



פתחים (חלונות ודלתות) הן נקודות התורפה העיקריות לחדירת רעש. מסיבה זו יש לבחור את החלונות והדלתות המתאימים להפחתת הרעש הצפויה. הבחירה חייבת להיות מאוזנת, מבחינה אקוסטית, עם הפחתת הרעש של הקיר או הגג, בכדי למנוע פרצות אקוסטיות.

האיכות האקוסטית של החלונות והדלתות תלויה במסה ובפרטי האיטום, ולכן בחירת הזיגוג המתאים, הפרופילים המתאימים, ומנגנוני הסגירה והנעילה, הם בעלי חשיבות עליונה.

##### 1.4 תכנון וביצוע קפדני של פרטי המבנה

נדרשת הקפדה על הביצוע של מבנים ותשתיות. לשם כך, משקופים חייבים להיות אטומים משני צידי הקיר בחומר אלסטי שאינו מתקשה. חדירות של תעלות וצנרת יהיו מתוכננות ומבוצעות כך, שלא יהיו פרצות סביב החדירות.



##### 1.5 ביצוע נכון של הבניה

בעת הבניה יש להקפיד על איטום מלא של הקירות והמחיצות ללא פרצות הנסגרות לאחר הבניה, בחומרים קלים כמו קרטון, עץ וכו'. רצוי לבצע את יציקות התקרות רק לאחר השלמת הקירות החיצוניים.





## 2. מידע דרוש לחישוב הפחתת הרעש

### 2.1 ספקטרום הרעש החיצוני

לצורך החישובים הנדרשים להשגת הפחתת הרעש ניתן להניח כי ספקטרום הרעש החיצוני הוא זה המופיע בתרשים מספר 1.

### 2.2 חישובי הפחתת הרעש של קירות (לרבות גגות) מורכבים

הפחתת הרעש של קירות חיצוניים הבנויים מחלקים בעלי הפחתת רעש אקוסטית שונה, מחושב לפי הנוסחה הבאה:

$$I_t = I_1 - 10 \log \{ 1 + A_2/A_1 [10 \exp((I_1 - I_2) / 10) - 1] \}$$

#### כאשר:

הנחתת הרעש של הקיר המורכב, dB.	=	$I_t$
הנחתת הרעש של רכיב הקיר בעל הנחתת הרעש הגבוהה, dB.	=	$I_1$
הנחתת הרעש של רכיב הקיר בעל הנחתת הרעש הנמוכה, dB.	=	$I_2$
השטח הכללי של החזית, מ"ר.	=	$A_1$
השטח של רכיב הקיר בעל הנחתת הרעש הנמוכה, מ"ר.	=	$A_2$

תרשים מס' 2 מראה את הנוסחה הנ"ל בצורה גרפית. אם הקירות החיצוניים, כוללים כאמור, יותר משני רכיבים בעלי הפחתת אקוסטית שונה, ניתן לישים את הנוסחה, (או להשתמש בתרשים) בשלבים, כאשר השלב הראשון מתייחס לשני רכיבים בלבד.

### 2.3 נתוני בליעת רעש בחדרים

עבור חדרים ניתן להניח כי ערכי הבליעה הם כמוצג בלוח מס' 4 להלן:

#### לוח מס' 1

#### היחס בין בליעת הרעש לשטח הרצפה כפונקציה של התדירות

היחס בין בליעת הרעש לשטח הרצפה	תדירות מרכזית של פס האוקטבה
0.3	63
0.5	125
0.75	250
1.00	500 ומעלה

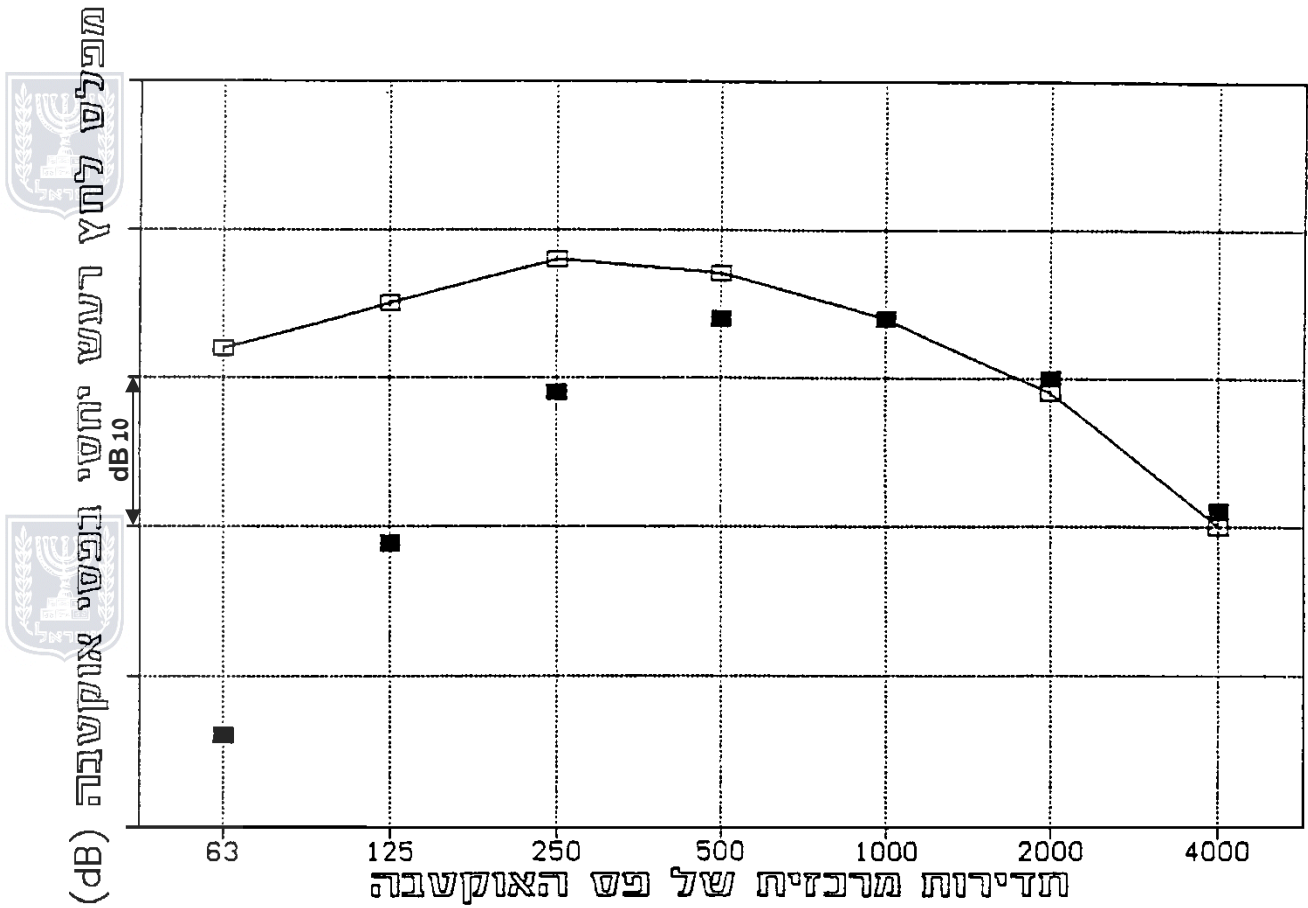
### 2.4 מקדמי ביטחון

בעת החישובים יש לקחת בחשבון הפחתה של שני דציבלים לפחות בערכי הנחתת הרעש המחושבים.



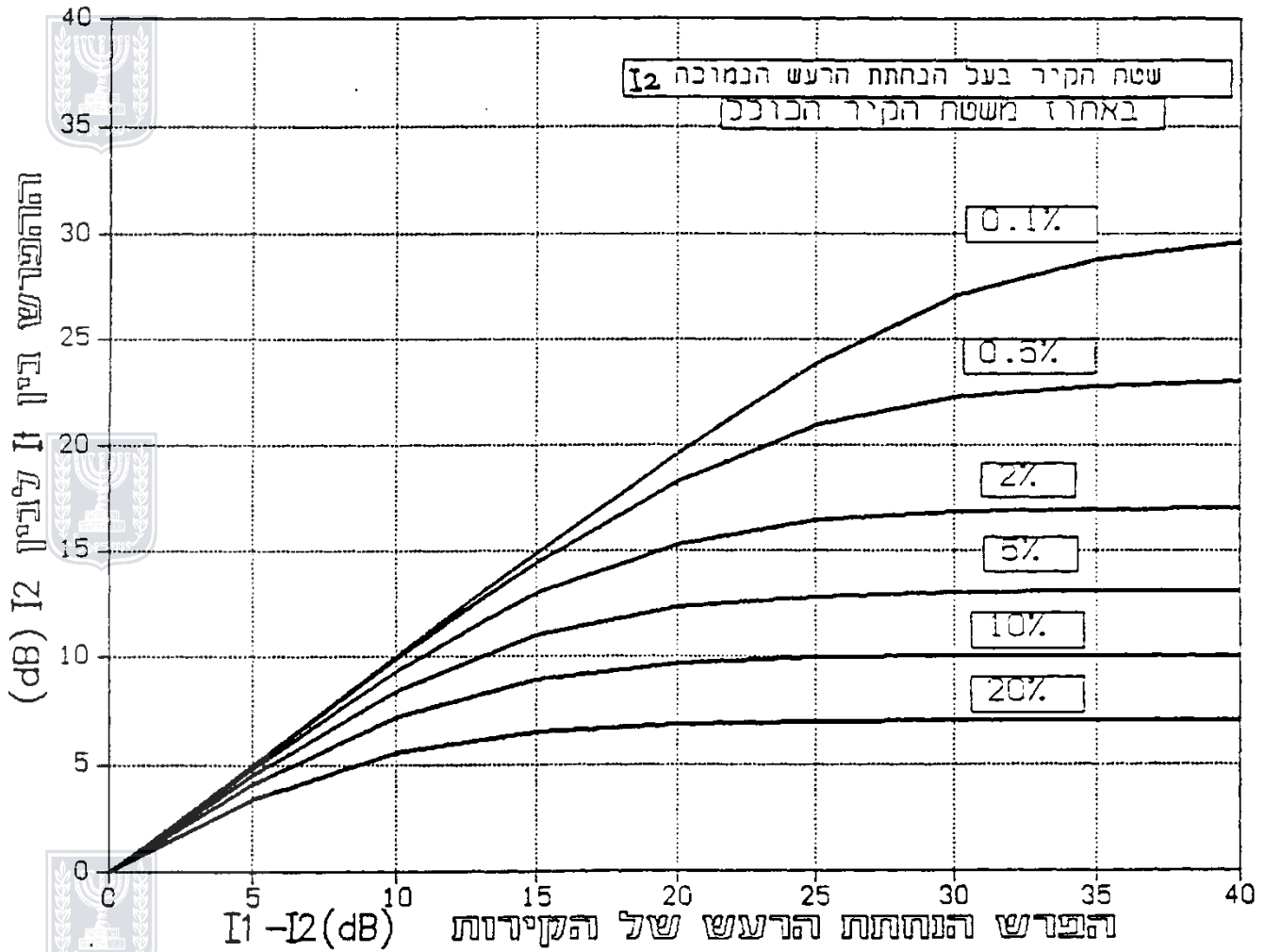
### תרשים מס' 1

### ספקטרום רעש בפסי אוקטבה לחישוב הנחתות רעש כלי טיס



**תרשים מס' 2**

**חישוב הנחתת רעש של קיר בעל שני רכיבים**





## נספח ב' – עמידה בדרישות מפורטות לתכנון מבנים בהתאם לתחומי הרעש

### 1. דרישות לתכנון מפורט של מבנים בתחום רעש בין 60 ל- 65 יחידות Ldn - הפחתת רעש של 25 דציבל (A)

#### 1.1 עמידה בדרישות

תכנון מבנה העומד בדרישות הבאות יחשב כמתאים לדרישות התדריך בכל מקום שהדרישה להפחתת הרעש המזערית היא 25 דציבל (A).

#### 1.2 כללי

- א. קירות חיזוניים, למעט הפתחים הקבועים בהם, יבנו בצורה אטומה לחלוטין. כל המישקים יאטמו בחומר אטימה אלסטי.
- ב. במקומות בהם חודרת צנרת, או תעלה, או מערכת כבלים, דרך הקיר החיצוני, הרווח שבין הצנרת, התעלה, או הכבל, לבין הקיר, יאטם בחומר אטימה אלסטי.
- ג. יש להימנע מלהפנות את הפתחים בחדרי השינה ובחדר המגורים לכיוון ציר הטיסה.
- ד. יש להימנע מתפרושת בניינים היוצרת חצר סגורה.

#### 1.3 קירות חיזוניים

- קירות חיזוניים יהיו בעלי אינדקס בידוד לרעש של 39 דציבלים לפחות.
- קיר בלוקים לפחות 20 סמ' (בעל מסה של 240 ק"ג למ"ר) עם טיח משני הצדדים, עונה על דרישה זו.

#### 1.4 חלונות

- חלונות אחרים מאלו המתוארים להלן יהיו בעלי אינדקס בידוד לרעש של 29 דציבל לפחות.
- א. עובי הזכוכית 4 מ"מ לפחות.
- ב. החלון יהיה צירי ויכלול איטום על ידי ניאופרן או חומר שווה ערך.

#### 1.5 דלתות

- א. כל הדלתות החיצוניות תהיינה בעלות אינדקס בידוד לרעש של 29 דציבל לפחות.
- ב. דלתות עשויות מעץ מלא בעובי 45 מ"מ עונות על דרישת הפסד ההעברה.

#### 1.6 גגות

הבניה תתוכנן עם גגות בטון, גם אם יותקנו גגות רעפים מעל התקרה הקונסטרוקטיבית.

### 2. דרישות לתכנון מפורט של מבנים בתחום רעש בין 65 ל- 70 יחידות Ldn - הפחתת רעש של 30 דציבל (A)

#### 2.1 עמידה בדרישות

תכנון מבנה העומד בדרישות הבאות יחשב כמתאים לדרישות התדריך בכל מקום שהדרישה להפחתת הרעש המזערית היא 30 דציבל (A).

#### 2.2 כללי

- א. קירות חיזוניים, יבנו בצורה אטומה לחלוטין. כל המישקים יאטמו בחומר אטימה אלסטי.





- ב. מקומות שבהם חודרת צנרת, או תעלה, או מערכת כבלים, דרך הקיר החיצוני, הרווח שבין הצנרת, התעלה או הכבל, לבין הקיר, יאטם בחומר אטימה אלסטי.
- ג. מומלץ להימנע מהפניית הפתחים בחדרי השינה ובחדר המגורים לכיוון ציר הטיסה.
- ד. אופן אוורור החללים מפורט בסעיף 2.7.

### 2.3 קירות חיצוניים

- א. קירות חיצוניים אחרים מאלה המתוארים להלן יהיו בעלי אינדקס בידוד לרעש של 39 דציבלים לפחות.
- ב. קירות בנויים יהיו בעלי מסה של 240 ק"ג למ"ר לפחות.
- ג. קירות קלים כפולים, מעץ או גבס, יהיו בעלי עובי של 10 ס"מ לפחות, ויצופו מבחוץ בטיח או באריחים מאבן.
- העלה הפנימי של הקירות הכפולים, יהיה מלוח גבס בעל עובי מינימלי של 12 מ"מ. העלה החיצוני של הקירות הכפולים, יהיה מלוח גבס בעל עובי של 15 מ"מ לפחות. הציפוי החיצוני של הקיר יהיה אטום כולו.
- חומר בידוד בעובי של 5 ס"מ לפחות יותקן בחלל שבין העלה החיצוני והעלה הפנימי בכל שטח הקיר בין הניצבים. חומר הבידוד יהיה צמר זכוכית או צמר סלעים.

### 2.4 חלונות

- א. חלונות אחרים מאלו המתוארים להלן יהיו בעלי אינדקס בידוד לרעש של 29 דציבל לפחות.
- ב. הזיגוג יהיה בעל עובי 5 מ"מ לפחות.
- ג. כל החלונות הנפתחים יהיו חלונות כנף אטומים בעלי סגירה בלחץ. אין להשתמש במרק לאיטום במרווח בין הזגוגית ומסגרת החלון, אלא בניאופרן או חומר שווה ערך.
- ד. זיגוג או חלונות שאינם נפתחים, יהיו אטומים לדליפות אוויר על ידי חומר איטום שאינו מתקשה, או גומי אלסטומרי רך.
- ה. משקוף החלון יותקן בקיר החיצוני בצורה אטומה לדליפות, עם חומר איטום שאינו מתקשה. האיטום יעשה משני צדדיו של המשקוף.

### 2.5 דלתות

- א. דלתות אחרות מאלו המתוארות להלן, תהיינה בעלות הפסד העברה לרעש של 29 דציבלים לפחות.
- ב. כל הדלתות החיצוניות, בעלות צירים, תהיינה בעובי 45 מ"מ לפחות. הדלתות תהיינה עשויות מעץ מלא, או מלוחות מתכת כפולים, כאשר הרווח בין הלוחות ימולא בחומר בידוד. איטום הדלת למשקוף יבוצע בעזרת רצועות גומי רך מסביב לכל היקף הדלת.
- ג. קיבוע הזגוגיות בדלתות יבטיח אטימות מלאה בעזרת חומר איטום או חומר אלסטומרי רך.
- ד. משקופי הדלתות יאטמו לקיר החיצוני כמפורט בסעיף 2.4 (ה) לעיל.
- ה. דלתות הזזה חיצוניות, כאשר הינן סגורות, תאטמנה למשקוף באטמים שיבטיחו כי לא תהיה דליפת אוויר. הזיגוג בדלתות ההזזה יהיה בעובי של 5 מ"מ לפחות.





**2.6 גגות**

- א. מבנה הגג, אם הוא אחר מזה המתואר להלן, יהיה בעל בידוד כולל לרעש של 40 דציבל לפחות.
- ב. הגג יבנה מבטון במשקל מינימלי של 270 ק"ג למ"ר.
- ג. חלון או צוהר בגג יהיו בעלי אינדקס בידוד לרעש של 29 דציבלים לפחות.

**2.7 איורור או מיזוג אויר**

- א. יחידות מיזוג אויר או אוורור מכני, תותקנה בכל חדרי המגורים, השינה, והמטבח, לאספקת אוויר וסחרורו, מבלי צורך לפתוח כל דלת, חלון או פתחים אחרים לחוץ.
- ב. פתחי איורור לעליית הגג יהיו במספר וגודל מינימליים.
- ג. במקרה שמאוורר (וונטה) מותקן לאורור עליית הגג, תותקנה על פתחי היניקה והפליטה של המאוורר, תעלות פח בעובי 1 מ"מ לפחות, מצופות בצידן הפנימי בבידוד אקוסטי (DUCTLINER) בעובי של 25 מ"מ. אורך התעלות יהיה 1.5 מ' לפחות, ותכלולנה לפחות פניה אחת של 90 מעלות, כשהפתח החיצוני יופנה כלפי מטה.
- ד. כל תעלות האיורור, המחברות את פנים חדרי המגורים, השינה, והמטבח לחוץ, תהיינה בעלות אורך של 1.5 מ' לפחות, עם בידוד אקוסטי פנימי בעובי של לפחות 2.5 ס"מ, ותכלולנה לפחות פניה אחת של 90 מעלות, שהפתח החיצוני יופנה כלפי מטה.
- ה. לכל אח יהיה סוגר (DAMPER) המעניק אטימות טובה בהיותו סגור.

**3. דרישות לתכנון מבנים בתחום רעש בין 70 ל-75 יחידות Ldn - הפחתת רעש של 35 דציבל (A)****3.1 עמידה בדרישות**

תכנון מבנה העומד בדרישות הבאות, יחשב כמתאים לדרישות התדריך, בכל מקום שהדרישה להנחתת הרעש המזערית היא 35 דציבל (A).

**3.2 כללי**

- א. קירות חיצוניים, למעט הפתחים הקבועים בהם, יבנו בצורה אטומה לחלוטין. כל המישקים יאטמו בטיט או בטיח, או יאטמו בחומר אטימה מיוחד.
- ב. במקומות בהם חודרת צנרת, או תעלה, או מערכת כבלים, דרך הקיר החיצוני, הרווח שבין הצנרת, התעלה או הכבל, לבין הקיר, יאטם בטיט או בחומר אטימה מיוחד.
- ג. לא יעשה שימוש ביחידות איורור, או מיזוג אוויר, הפוגעות בכושר הנחתת הרעש של הקיר או החלון.
- ד. יש להימנע מהפניית הפתחים בחדרי השינה, המגורים והמטבח, לכיוון ציר הטיסה.
- ה. בכל חדרי השינה תותקן תקרה אקוסטית, או יעשה שימוש בשטיח מקיר לקיר.

**3.3 קירות חיצוניים**

- א. קירות חיצוניים אחרים מאלה המתוארים להלן, יהיו בעלי אינדקס בידוד לרעש של 44 דציבלים לפחות.
- ב. הקירות הבנויים יהיו בעלי משקל של 300 ק"ג למ"ר לפחות, והמטוייחים משני הצדדים.



ג. קירות קלים, כפולים, מעץ או גבס, יהיו בעלי עובי של 10 ס"מ לפחות, ויצופו מבחוץ בטיח או באריחים מאבן.

העלה הפנימי של הקירות הכפולים יהיה מלוחות גבס בעלי עובי מינימלי של 25 מ"מ. חיבור לוחות הגבס הפנימיים לניצבי הקיר, יהיה בעזרת תפסים קפיציים מיוחדים. משקל העלה החיצוני של הקירות הכפולים יהיה לפחות 20 ק"ג למ"ר. הציפוי החיצוני של הקיר יהיה אטום כולו.

חומר בידוד בעובי 5 ס"מ לפחות, יותקן בחלל שבין העלה החיצוני והעלה הפנימי, בכל שטח הקיר, בין הניצבים. חומר הבידוד יהיה צמר זכוכית או צמר סלעים.

#### 3.4 חלונות



א. חלונות אחרים מאלו המתוארים להלן, יהיו בעלי אינדקס בידוד לרעש של 33 דציבל לפחות.

ב. הזוגיות, בחלונות בעלי זיגוג כפול, תהיינה בעובי מינימלי של 4 מ"מ. הרווח בין הזוגיות יהיה לפחות 75 מ"מ.

ג. כל החלונות הנפתחים, יהיו חלונות כנף אטומים, בעלי סגירה מיוחדת. אין להשתמש במרק לאיטום המרווח בין הזוגיות ומסגרת החלון, אלא בתושבות ניאופרן או חומר אלסטומרי רך.

ד. זיגוג או חלונות שאינם נפתחים, יהיו אטומים לדליפות אוויר, על ידי חומר איטום שאינו מתקשה, או גומי אלסטומרי רך.



ה. משקוף החלון יותקן בצורה אטומה לדליפות לקיר החיצוני, עם חומר איטום שאינו מתקשה. האיטום יעשה משני צדדיו של המשקוף.

ו. השטח הכללי של הזיגוג בחלונות ובדלתות של חדרי שינה לא יעלה על 20% משטח הרצפה.

#### 3.5 דלתות

א. דלתות אחרות מאלו המתוארות להלן, תהיינה בעלות אינדקס בידוד ל-34 דציבלים לפחות.

ב. כל הדלתות החיצוניות תהיינה דלתות כפולות. דלתות בעלות צירים, תהיינה מעץ מלא או מלוחות מתכת כפולים, בעלי חלל ממולא בחומר בידוד, בעלות עובי של 45 מ"מ לפחות ותהיינה אטומות לכל היקפן בגומי רך. הדלת השנייה תהיה מרוחקת מהדלת הראשונה מרחק של 100 מ"מ לפחות.



אחת מהדלתות יכולה להיות דלת רגילה עם איטום מסביב להיקפה.

ג. הזיגוג של דלתות הזזה חיצוניות יהיה כפול, בעל מרווח של 100 מ"מ בין שכבות הזיגוג. כל מסגרת זזה, תהיה אטומה באטמים שיבטיחו כי לא תהיה דליפת אוויר דרך החריצים. הזיגוג של דלתות ההזזה, יהיה בעל עובי מינימלי של 5 מ"מ. שתי שכבות הזיגוג לא תהיינה זהות בעוביין.

ד. הזוגיות בדלתות תורכבנה בצורה אטומה בעזרת חומר איטום שאינו מתקשה, או חומר אלסטומרי רך.

ה. משקופי הדלתות יאטמו לקיר החיצוני כמפורט בסעיף 3.4 (ה) לעיל.



**3.6 גגות**

- א. מבנה הגג והתקרה, אם הם אחרים מאלו המתוארים להלן, יהיו בעלי אינדקס בידוד כולל לרעש של 45 דציבלים לפחות.
- ב. הגג יבנה מבטון במשקל מינימלי של 270 ק"ג למ"ר.
- ג. חלון או צוהר בגג, יהיה בעל אינדקס בידוד לרעש של 29 דציבלים לפחות.

**3.7 איוורור ומיזוג אוויר**

- א. יחידות מיזוג אוויר או איוורור מכני, תותקנה בכל חדרי המגורים, המטבח והשינה, לאספקת אוויר צח וסחרור האוויר, מבלי צורך לפתוח כל דלת, או פתחים אחרים לחוץ.
- ב. פתחי איוורור לעליית הגג יהיה במספר וגודל מינימליים.
- ג. במקרה שמאוורר (וונטה) מותקן לאוורור עליית הגג, תותקנה על פתחי היניקה והפליטה של המאוורר, תעלות פח בעובי 1 מ"מ לפחות, מצופות בצידן הפנימי בבידוד אקוסטי (DUCTLINER) בעובי 25 מ"מ. אורך התעלות יהיה 1.5 מ' לפחות, ותכלולנה לפחות פניה אחת של 90 מעלות.
- ד. כל תעלות האוורור המחברות את פנים חדרי המגורים, והשינה לחוץ, תהיינה בעלות אורך של 3 מ' לפחות, עם בידוד אקוסטי פנימי בעובי 5 ס"מ, ותכלולנה לפחות פניה אחת של 90 מעלות.

