



מ/א/ש

ד"ר יולי קלר בע"מ

תכנון אקוסטי ואלקטרו-אקוסטי  
בקרת רעש, רעידות ואינפרא-אדום

רחוב אצ"ל 34/20, חולון  
טלפון. 5013130-03

ת.ד. 5030 קרית ים 29500  
טל. 8759875-04 פקס 8760079-04



**מעון צופיה – הגנה בפני רעש רכבות ורעש תחבורה מכביש 42**



**הוכן ע"י ד"ר יולי קלר**





**מרץ 2016**

**ארד תשע"ו**





ד"ר יולי קלר בע"מ

תכנון אקוסטי ואלקטרו-אקוסטי  
בקרת רעש, רעידות ואינפרא-אדום

רחוב אצי"ל 34/20, חולון  
טלפון. 5013130-03

ת.ד. 5030 קרית ים 29500  
טל. 8759875-04 פקס 8760079-04



### 1. מבוא

מתחם מעון צופיה ממוקם בקרבת כביש 42 ומסילת הרכבת.

קיר בגובה של 4 מ' להפחתת רעש התחבורה ורעש הרכבות נבנה בגבול המתחם להגנה על הפעילות במבנים הקיימים.

במתחם מעון צופיה מתוכננים מבנים נוספים שיימצאו בקרבת הכביש ומסילת הרכבת.

בדיקת ההשפעה של רעש התחבורה מכביש 42 על המבנים המתוכננים נערכה על בסיס ההנחיות של "מטודולוגיה של תכנון תכנון אקוסטי של כבישים, דצמבר 2010", המגדירה את הקריטריון לרעש תחבורה, שיטות חיזוי רעש תחבורה ותכנון של האמצעים להפחתתו, כדלקמן



1. חיזוי מפלסי הרעש, שיווצרו מכביש 42 נערך בהתאם רמת שירות "C".

2. חושבו מפלסי רעש שיווצרו ליד המבנים המתוכננת לאחר הקמתו של המחסום האקוסטי.

3. חיזוי מפלסי הרעש נערך באמצעות תוכנית מחשב TNM המאושרת ע"י המשרד לאיכות הסביבה.

הקריטריונים לרעש תחבורה שנקבעו למבנים רגישים לרעש הם כדלקמן:



1. עבור בניינים "מבנה א" -  $Leqo = 59 \text{ dB(A)}$

2. עבור בניינים "מבנה ב" -  $Leqo = 64 \text{ dB(A)}$





חיזוי רעש מתנועת הרכבות ומתן פתרונות להפחתתו נערכו על פי טיוטת ההצעה לפקודת מסילת הברזל – "רעש ורעידות שמקורם במעבר רכבת – התשס"ג 2002

על פי ההנחיות של המשרד לאיכות הסביבה, מפלסי הרעש שווה הערך,  $Leq$ , המירביים המותרים מחוץ לבתי ספר הם כדלקמן:

1. בשעות היום, בין השעות 6:00 – 22:00:

$$Leq_{do} = 62 \text{ dB(A)}$$

2. בשעות הלילה, בין השעות 22:00 – 6:00:

$$Leq_{no} = 52 \text{ dB(A)}$$

על סמך ניתוח תוצאות חיזוי רעש התחבורה מכביש 42 ניתן להסיק את המסקנות:

1. מפלסי רעש התחבורה שיווצרו ליד החזית המערבית והחזית הדרומית של המבנים ללא מחסום אקוסטי יעלו במידה משמעותית מעל הקריטריון של מוסדות חינוך.

2. קיר אקוסטי בגובה של 4 מ' ואף בגובה של 7 מ' בהמשך לקיר הקיים לא יפחיתו את מפלסי רעש התחבורה מתחת לקריטריון ולכן יהיה צורך בביצוע מיגון אקוסטי דירתי.

הקיר האקוסטי ייבנה מכל חומר – בטון, בלוקים, זכוכית או פולקרבוט, בעל כשר בידוד אקוסטי של:

$$R_w = 25 \text{ dB}$$



על סמך ניתוח תוצאות חיזוי רעש תנועת הרכבות ניתן להסיק את המסקנות הבאות:

1. מפלסי רעש תנועת הרכבות נמוכים מהקריטריונים לרעש רכבות לשעות היום ועולים מעל הקריטריון לשעות הלילה.

2. קיר בגובה 4 מ' מוריד את מפלסי רעש תנועת הרכבות לרמה של הקריטריון לשעות הלילה עם חריגה של עד  $0.8 \text{ dB(A)}$  בקומה השנייה.

חריגה זו תופתח על ידי מיגון אקוסטי דירתי שיתבצע בשל החריגות במפלסי רעש התחבורה.





מיגון אקוסטי דירתי בפני רעש התחבורה מדרך 42 וממסילת הרכבת יתבצע באמצעות אלמנטים כדלקמן:

1. החלונות בכיתות בחזית המערבית ובחזית הדרומית יהיו חלונות ציר או חלונות הזזה אטומים עם שמשת "ביטחון" 5+4 מ"מ או שמשות "בידודית" 5-8-4 מ"מ אטומים בהיקפם.



2. דלתות בחזית המערבית ובחזית הדרומית תהיינה דלתות עם שמשת "ביטחון" 4+5 מ"מ או שמשת "בידודית" 5-8-4 מ"מ או כל דלת בעלת כושר בידוד אקוסטי של:

$$R_w = 25 \text{ dB}$$

3. בכל הכיתות וחדרי שינה המיועדים למיגון אקוסטי דירתי יובטח מיזוג אוויר.





## 2. הגנה בפני רעש התחבורה

### 2.1 קריטריונים לרעש התחבורה ורעש הרכבות

מפלסי הרעש המרביים המותרים נקבעו על פי "מטודולוגיה של תכנון תכנון אקוסטי של כבישים, דצמבר 2010".

על פי סעיף מס' 1 בפרק 2.1 – "הקריטריונים יחולו על דרכים הכלולות בתמ"א 3 (דרכים מהירות, דרכים פרבריות מהירות, דרכים ראשיות, דרכים אזוריות), למעט דרכים שיש בהן נגישות ישירה לבניה קיימת.



על פי הקריטריונים לרעש מדרכים של הוועדה הבין-משרדית, המבנים מתחלקים לשתי קבוצות עיקריות:

1. "מבנה א' – בניין המשמש כבית חולים, בית הבראה, בית אבות עם מחלקה סיעודית ומוסדות חינוך."

2. "מבנה ב' – בניין באזור מגורים בהתאם לתכנית על פי חוק התכנון והבנייה."

הקריטריונים לרעש ותחבורה שנקבעו למבנים רגישים לרעש הם כדלקמן:



1. עבור בניינים "מבנה א'" -  $Leq0 = 59 \text{ dB(A)}$

2. עבור בניינים "מבנה ב'" -  $Leq0 = 64 \text{ dB(A)}$

### 2.2 נפחי תחבורה

חיזוי רעש התחבורה נערך על פי "קריטריונים לרעש מדרכים", בהתאם למהירויות ונפחי תחבורה לרמות שרות - "C", שאומצו מנספח ביצוע אקוסטי שהוכן ע"י חברת אשל בע"מ – ראה טבלה 2. מהירויות ונפחי תחבורה ברמת שירות "C" הם ערכים עיוניים לכביש נתון שבהם נגרמים מפלסים מירביים.





**טבלה 2 – נפחי תחבורה לשני נתיבים ומהירויות תנועה בדרך 42 .**

מצפון לדרום		מצפון לדרום		סוג כלי הרכב
מהירות, קמ"ש	נפחי תנועה	מהירות, קמ"ש	נפחי תנועה	
86	2435	86	2286	כלי רכב קלים
86	119	86	156	משאיות עד 12 טון
86	66	86	103	משאיות מעל 12 טון



**2.3 רעש תחבורה מכביש 42 ואמצעים להפחתתו.**

חיזוי רעש התחבורה נערך באמצעות תוכנת חיזוי TNM, על פי "מטודולוגיה של תכנון תכנון אקוסטי של כבישים, דצמבר 2010".

ממצאי חיזוי רעש התחבורה מכביש 42 מוצגים בטבלה 3.

קולטים לחיזוי רעש התחבורה מוצגים צגיליון 1 המצורף.



**טבלה 3 – מפלסי רעש התחבורה מכביש 42.**

מפלסי רעש מדרך 42 לשעת שיא יום, dB(A)			קומה מס'	קולט רעש
קיר אקוסטי בגובה 7 מ'	קיר אקוסטי בגובה 4 מ'	ללא קיר אקוסטי		
54.5	54.6	54.6	1	1
54.9	55.0	55.0	1	2
57.0	57.1	57.1	1	3
57.7	57.7	57.8	1	4
59.6	59.6	59.7	2	
59.0	59.0	59.1	1	5
61.0	61.1	61.2	2	
59.6	59.7	59.7	1	6 - חזית דרומית
61.9	61.9	61.9	2	
61.6	61.7	62.2	1	7 - חזית דרומית
63.8	63.9	64.2	2	
62.6	63.8	67.9	1	8 - חזית מערבית
64.1	66.1	69.9	2	
61.5	63.2	68.2	1	9 - חזית מערבית
62.8	65.8	70.1	2	
60.2	62.3	68.4	1	10 - חזית מערבית
62.0	65.6	70.2	2	





54.2	57.6	64.8	1	11 - חזית צפונית
56.7	62.5	68.6	2	
53.4	57.1	62.5	1	12
53.4	55.9	60.1	1	13
54.4	57.5	59.9	1	14
53.9	56.0	58.3	1	15



על סמך ניתוח תוצאות חיזוי רעש התחבורה מכביש 42 ניתן להסיק את המסקנות הבאות:

1. מפלסי רעש התחבורה שיווצרו ליד החזית המערבית והחזית הדרומית של המבנים ללא מחסום אקוסטי יעלו במידה משמעותית מעל הקריטריון של מוסדות חינוך.



2. קיר אקוסטי בגובה של 4 מ' ואף בגובה של 7 מ' בהמשך לקיר הקיים לא יפחיתו את מפלסי רעש התחבורה מתחת לקריטריון ולכן יהיה צורך בביצוע מיגון אקוסטי דירתי.

הקיר האקוסטי ייבנה מכל חומר – בטון, בלוקים, זכוכית או פולקרבוט, בעל כשר בידוד אקוסטי של:

$$R_w = 25 \text{ dB}$$







### 3. הגנה בפני רעש תנועת הרכבות

#### 3.1 קריטריונים לרעש מתנועת הרכבות

על פי ההנחיות של המשרד לאיכות הסביבה, מפלסי הרעש שווה הערך,  $Leq$ , המירביים המותרים מחוץ לבתי ספר הם כדלקמן:

1. בשעות היום, בין השעות 6:00 – 22:00:

$$Leq_{do} = 62 \text{ dB(A)}$$

2. בשעות הלילה, בין השעות 22:00 – 6:00:

$$Leq_{no} = 52 \text{ dB(A)}$$

#### 3.2 נפחי תנועת הרכבות

חיזוי רעש מתנועת הרכבת ותכנון הקיר האקוסטי נערכו באמצעות שיטות חיזוי המחויבות ע"י המשרד לאיכות הסביבה "מדריך לחישוב רעש מרכבת", התש"ס – 2000.

טבלה 4 – תחזית תפעול המסילה.



לילה (בין 22:00 בערב ועד 06:00 בבוקר למחרת)				יום (בין 06:00 בבוקר ועד 22:00 בערב)				סוג רכבת
מהירות תנועה, קמ"ש	מספר קרונות לרכבת (ממוצע)	מספר קטרים לרכבת	מספר רכבות לשני כיוונים ללילה	מהירות תנועה, קמ"ש	מספר קרונות לרכבת (ממוצע)	מספר קטרים לרכבת	מספר רכבות לשני כיוונים ביום	
140	10	2	25	140	10	2	140	D.D. + 10 COACH כפול

### 3.3 רעש ממסילת הרכבות

חיזוי מפלסי הרעש מתנועת הרכבות נערך על בסיס "מדריך לחישוב רעש מרכבת, התש"ס – 2000".

תוצאות חיזוי רעש הרכבות ליד מתחמי בנייה, ללא מיגון אקוסטי ולאחר הקמת הסוללה, מוצגים בטבלה 5.

טבלה 5 – רעש מתנועת הרכבות.

מפלס רעש הרכבות בשעות הלילה dB(A)		מפלס רעש הרכבות בשעות היום dB(A)		קולט רעש
עם קיר אקוסטי 4 מ'	ללא קיר אקוסטי	עם קיר אקוסטי 4 מ'	ללא קיר אקוסטי	
54.5	59.5	58.9	64.0	1
59.5	59.5	64.0	64.0	2
54.4	59.7	58.9	64.1	1
59.7	59.7	64.1	64.1	2
54.3	59.8	58.8	64.2	1
59.8	59.8	64.2	64.2	2



על סמך נתוח תוצאות חיזוי רעש תנועת הרכבות ניתן להסיק את המסקנות הבאות:

1. מפלסי רעש תנועת הרכבות נמוכים מהקריטריונים לרעש רכבות לשעות היום ועולים מעל הקריטריון לשעות הלילה.

2. קיר בגובה 4 מ' מוריד את מפלסי רעש תנועת הרכבות לרמה של הקריטריון לשעות הלילה עם חריגה של עד  $0.8 \text{ dB(A)}$  בקומה השנייה.

חריגה זו תופתח על ידי מיגון אקוסטי דירתי שיתבצע בשל החריגות במפלסי רעש התחבורה.



#### 4. מיגון אקוסטי דירתי

על פי סעיף 7.1 בקריטריונים: "קולט הרעש יהיה זכאי לטיפול באמצעות מיגון חזיתות המבנה אם, על פי החישובים, מפלס הרעש החזוי בקולט הרעש חורג מהקריטריון שנקבע לאחר תכנון מפורט של המיגונים האקוסטיים בדרך."

"מיגון חזיתות מבנים זכאים יבוצעו על פי העקרונות הבאים:

1. אם מפלס הרעש החזוי מחוץ למבנה קולט הרעש עולה בשיעור של עד  $2 \text{ dB(A)}$  מעל לקריטריון המותר לקולט, יכלול הטיפול התקנת מזגן בלבד.

2. אם מפלס הרעש החזוי מחוץ למבנה קולט הרעש עולה בתחום הנע בין 2-5  $\text{dB(A)}$  מעל לקריטריון המותר לקולט, יכלול הטיפול התקנת מזגן והחלפת חלונות הזזה בחלונות ציריים.





3. אם מפלס הרעש החזוי מחוץ למבנה קולט הרעש עולה ביותר מ-5 dB(A) מעל לקריטריון המותר לקולט, יבוצע טיפול אקוסטי במעטפת המבנה אשר יבטיח כי מפלס הרעש המחושב בחדר המגורים לא יעלה על 40 dB(A). לעניין זה "חדר" הינו חדר מגורים או חדר שינה."

מיגון אקוסטי דירתי בפני רעש התחבורה מדרך 42 וממסילת הרכבת יתבצע באמצעות אלמנטים כדלקמן:

1. החלונות בכיתות בחזית המערבית ובחזית הדרומית יהיו חלונות ציר או חלונות הזזה אטומים עם שמשת "ביטחון" 5+4 מ"מ או שמשות "בידודית" 5-8-4 מ"מ אטומים בהיקפם.



2. דלתות בחזית המערבית ובחזית הדרומית תהיינה דלתות עם שמשת "ביטחון" 4+5 מ"מ או שמשות "בידודית" 5-8-4 מ"מ או כל דלת בעלת כושר בידוד אקוסטי של:

$$R_w = 25 \text{ dB}$$

3. בכל הכיתות וחדרי שינה המיועדים למיגון אקוסטי דירתי יובטח מיזוג אוויר.

