



ד"ר יולי קלר בע"מ

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

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

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



באר-יעקב , שכונת תלמים – הגנה בפני רעש רכבות
דו"ח אקוסטי לתוכנית אדריכלות מעודכנת



הוכן ע"י ד"ר יולי קלר



ינואר 2018

טבת תשע"ח





ד"ר יולי קלר בע"מ

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

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

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

1. מבוא

שכונת תלמים בבאר יעקב תיבנה צפונית למסילת הרכבת.

בתי המגורים הקרובים בעלי 19 קומות יימצאו במרחק של כ-100 מ' מציר המסילה.

סקר רעש תנועת הרכבות במתחם השכונה המתוכננת כולל את השלבים הבאים :

1. חיזוי מפלסי הרעש שייווצרו מתנועת הרכבות בשעות היום והלילה.

2. תכנון אמצעים אקוסטיים להפחתת רעש ליד בתי המגורים, שבקרבם יעלו מפלסי הרעש החזויים מעל הקריטריון.



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 התכנון האדריכלי, נקבע שהקיר האקוסטי ייבנה בגובה השצ"פ, בין הכביש המקומי לבין מסילת הרכבת. לפי כך, כדי למנוע את החזרת גלי רעש לבתי המגורים, הקיר האקוסטי יהיה בולע בצד הכביש יהיה מדרגת A3 על פי התקן EN-1793-1.

כפי שניתן ללמוד מתוצאות החיזוי, מפלסי הרעש שייגרמו במתחם המתוכנן מתנועת הרכבות לא יעלו מעל הקריטריון לשעות היום ויעלו במידה משמעותית מעל הקריטריון לשעות הלילה.

הקיר האקוסטי בולע בצד הכביש, רום ראש הקיר של 75 מ' (גובה הקיר מעל מסילת הרכבת יהיה (4 – 5) מ')

הקיר האקוסטי יתן מענה להפחתת רעש הרכבות לבתי מגורים ל-4-5 הקומות, כאשר בשער קומות יתבצע מיגון אקוסטי דירתי.

מאפייני הקיר האקוסטי ייקבו על פי התקן EN 1793, כדלקמן :

1. כושר הבליעה האקוסטית של הקיר האקוסטי הפונה לכביש המקומי יהיה מדרג A3, על פי התקן EN 1793-1.

2. כושר הבידוד האקוסטי של הקיר האקוסטי הפונה לכביש המקומי יהיה מדרג B3, על פי התקן EN 1793-2.





בטבלה מוצגים גובהים של הקיר האקוסטי מעל מסילת הרכבת וחזיתות המיועדות למיגון אקוסטי דירתי.

טבלה

מס' קולט	גובה הקיר מעל מסילת הרכבת	קומות וחזיתות למיגון אקוסטי דירתי
105	4.1	חזית מזרחית וחזית דרומית בקומות 5 - 19
106	4.4	חזית דרומית בקומות 6 - 13
107	4.5	חזית דרומית בקומות 6 - 13
108	4.6	חזית דרומית בקומות 6 - 13
109	4.7	חזית דרומית בקומות 6 - 19
110	4.7	חזית דרומית בקומות 6 - 19
111	4.8	חזית דרומית בקומות 6 - 13
112	4.9	חזית מערבית וחזית דרומית בקומות 5 - 13

מיגון אקוסטי דירתי יכלול את האמצעים הבאים :

1. החלונות בחדרי השינה בחזיתות ובקומות שהוגדרו בטבלה 4 יהיו חלונות ציר או חלונות הזזה אטומים עם שמשת ביטחון 4+5 מ"מ או שמשת "בידודית" 4-8-5 מ"מ.

2. בשאר החזיתות והקומות החלונות והדלתות יהו בעלי כושר בידוד אקוסטי של :

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





2. מפלסי הרעש המירביים המותרים

רמות הרעש הממוצעות המירביות המותרות לשעות היום והלילה ליד בתי המגורים מתנועת הרכבות במסילה המתוכננת יהיו בהתאם לדרישות של המשרד לאיכות הסביבה:

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

$$Leqo = 65 \text{ dB(A)}$$

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

$$Leqo = 55 \text{ dB(A)}$$



3. מאפייני תנועת הרכבות

מאפייני תנועת הרכבות, שסופקו על ידי רכבת ישראל, מוצגים בטבלה 1.

טבלה 1 מאפייני תנועת הרכבות.

לילה			יום			סוג רכבת
מהירות תנועה מרבית, קמ"ש	מספר קרונות לרכבת (ממוצע)	מספר רכבות לשני כיוונים ביום	מהירות תנועה מרבית, קמ"ש	מספר קרונות לרכבת (ממוצע)	מספר רכבות לשני כיוונים ביום	
-	-	-	120	6	24	גרורות עם דיזל חשמלי - נוסעים
60	27	9	-	-	-	גרורות עם דיזל חשמלי - משא
120	3	8	120	9	136	קרונות חשמליים





4. רעש תנועת הרכבות ללא ועם מחסון אקוסטי.

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

בטבלה 2 מוצגים מפלסי הרעש שייווצרו ליד בתי מגורים מתנועת הרכבות.

טבלה 2- מפלסי הרעש החזויים מתנועת הרכבות ללא ועם מחסון אקוסטי.

קריטריון	מפלס הרעש מתנועת רכבות בשעות הלילה, dB(A)		קריטריון	מפלס הרעש מתנועת רכבות בשעות היום, dB(A)		מס' קומה	מס' מגרש
	עם מחסום	ללא מחסום		עם מחסום	ללא מחסום		
55.0	46.7	60.3	65.0	48.7	62.9	1	105
55.0	48.2	60.3	65.0	50.1	62.9	2	
55.0	50.5	60.3	65.0	52.1	62.9	3	
55.0	53.2	60.3	65.0	54.6	62.9	4	
55.0	55.5	60.3	65.0	57.1	62.9	5	
55.0	57.7	60.3	65.0	60.0	62.9	6	
55.0	60.0	60.0	65.0	62.6	62.6	19	
55.0	46.0	60.0	65.0	48.1	62.7	1	106
55.0	47.4	60.0	65.0	49.4	62.7	2	
55.0	49.4	60.0	65.0	51.2	62.7	3	
55.0	51.9	60.0	65.0	53.4	62.7	4	
55.0	54.6	60.0	65.0	56.0	62.7	5	
55.0	56.5	60.0	65.0	58.5	62.7	6	
55.0	59.7	59.9	65.0	62.4	62.6	13	
55.0	45.9	60.0	65.0	48.1	62.7	1	107
55.0	47.2	60.0	65.0	49.3	62.7	2	
55.0	49.3	60.0	65.0	51.0	62.7	3	
55.0	51.8	60.0	65.0	53.3	62.7	4	
55.0	54.5	60.0	65.0	55.9	62.7	5	
55.0	56.4	60.0	65.0	58.5	62.7	6	
55.0	59.9	59.9	65.0	62.6	62.6	13	
55.0	45.8	60.0	65.0	48.0	62.7	1	108
55.0	47.0	60.0	65.0	49.1	62.7	2	
55.0	49.0	60.0	65.0	50.8	62.7	3	
55.0	51.5	60.0	65.0	53.0	62.7	4	
55.0	54.1	60.0	65.0	55.5	62.7	5	
55.0	56.1	59.9	65.0	58.0	62.7	6	
55.0	59.9	60.0	65.0	62.6	62.6	13	
55.0	45.7	60.2	65.0	48.1	62.9	1	109
55.0	46.5	60.2	65.0	48.6	62.9	2	
55.0	48.4	60.2	65.0	50.3	62.9	3	
55.0	50.8	60.2	65.0	52.4	62.9	4	
55.0	53.6	60.2	65.0	55.0	62.9	5	
55.0	55.9	60.2	65.0	57.7	62.9	6	
55.0	59.9	59.9	65.0	62.6	62.6	19	





המשך טבלה 2- מפלסי הרעש החזויים מתנועת הרכבות ללא ועם מחסום אקוסטי.

קריטריון	מפלס הרעש מתנועת רכבות בשעות הלילה, dB(A)		קריטריון	מפלס הרעש מתנועת רכבות בשעות היום, dB(A)		מס' קומה	מס' מגרש
	עם מחסום	ללא מחסום		עם מחסום	ללא מחסום		
55.0	45.7	60.2	65.0	48.1	62.9	1	110
55.0	46.6	60.2	65.0	48.7	62.9	2	
55.0	48.5	60.2	65.0	50.5	62.9	3	
55.0	51.1	60.2	65.0	52.7	62.9	4	
55.0	54.0	60.2	65.0	55.4	62.9	5	
55.0	56.3	60.2	65.0	58.1	62.9	6	
55.0	60.0	60.0	65.0	62.7	62.7	19	
55.0	45.8	60.1	65.0	48.0	62.8	1	111
55.0	47.3	60.1	65.0	49.3	62.8	2	
55.0	49.4	60.1	65.0	51.2	62.8	3	
55.0	52.1	60.1	65.0	53.6	62.8	4	
55.0	55.0	60.1	65.0	56.4	62.8	5	
55.0	57.1	60.1	65.0	59.2	62.8	6	
55.0	60.0	60.0	65.0	62.7	62.7	13	
55.0	47.8	60.2	65.0	50.0	62.8	1	112
55.0	49.5	60.2	65.0	51.5	62.8	2	
55.0	52.0	60.2	65.0	53.7	62.8	3	
55.0	54.9	60.2	65.0	56.4	62.8	4	
55.0	57.4	60.2	65.0	59.2	62.8	5	
55.0	60.0	60.2	65.0	62.5	62.8	6	
55.0	61.2	60.0	65.0	63.8	62.6	13	
-	-	-	62.0	58.3	60.9	1	#
-	-	-	62.0	58.7	60.9	4	201
-	-	-	62.0	58.4	60.7	1	#
-	-	-	62.0	58.4	60.7	2	202

- מבנה ציבור רגיש לרעש

סיכום:

כפי שניתן ללמוד מתוצאות החיזוי, מפלסי הרעש שייגרמו במתחם המתוכנן מתנועת הרכבות לא יעלו מעל הקריטריון לשעות היום ויעלו במידה משמעותית מעל הקריטריון לשעות הלילה.





5. אמצעים להפחתת רעש תנועת הרכבות.

הפחתת רעש תנועת הרכבות תושג באמצעות קיר אקוסטי בולע בצד הכביש המקומי שייבנה בגבול השצ"פ – ראה תוכנית מצורפת.

מאפייני הקיר האקוסטי ייקבו על פי התקן EN 1793, כדלקמן:

1. כושר הבליעה האקוסטית של הקיר האקוסטי הפונה לכביש המקומי יהיה מדרג A3, על פי התקן EN 1793-1.

2. כושר הבידוד האקוסטי של הקיר האקוסטי הפונה לכביש המקומי יהיה מדרג B3, על פי התקן EN 1793-2.

בטבלה 3 מוצגים גובהים של הקיר האקוסטי מעל מסילת הרכבת וחזיתות המיועדות למיגון אקוסטי דירתי.

טבלה 3- גובה הקיר האקוסטי – רום ראש הקיר – 75 מ'

מס' קולט	גובה הקיר מעל מסילת הרכבת	קומות וחזיתות למיגון אקוסטי דירתי
105	4.1	חזית מזרחית וחזית דרומית בקומות 5 - 19
106	4.4	חזית דרומית בקומות 6 - 13
107	4.5	חזית דרומית בקומות 6 - 13
108	4.6	חזית דרומית בקומות 6 - 13
109	4.7	חזית דרומית בקומות 6 - 19
110	4.7	חזית דרומית בקומות 6 - 19
111	4.8	חזית דרומית בקומות 6 - 13
112	4.9	חזית חזית מערבית וחזית דרומית בקומות 5 - 13

מיזוג אוויר יובטח בכל החדרים בהם יתבצע מיגון אקוסטי דירתי.

סה"כ המיגון האקוסטי הדירתי יתבצע בכ-300 דירות.

מיגון אקוסטי דירתי יכלול את האמצעים הבאים:

1. החלונות בחדרי השינה בחזיתות ובקומות שהוגדרו בטבלה 4 יהיו חלונות ציר או חלונות הזזה אטומים עם שמשות ביטחון 4+5 מ"מ או שמשות "בידודית" 4-8-5 מ"מ.

2. בשאר החזיתות והקומות החלונות והדלתות יהו בעלי כושר בידוד אקוסטי של:

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





6. רעידות מתנועת הרכבת.

הרעידות שייגרמו בבתי המגורים מתנועת הרכבות חושבו על פי "נוהל לחישוב רעידות מרכבת" של הנספח לתקנות מסילות ברזל.

בתי המגורים הקרובים ממוקמים במרחק של 105 מ' מהמסילה.

מפלס הרעידות יחושב לפי הנוסחה:

$$L_v = L_{v,ref} + E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_5 + E_6 + E_7 + E_8 + E_9$$

$$L_{v,ref} = 58 \text{ dB}$$

$$E_2 = E_3 = E_5 = E_6 = E_9 = 0.0$$

$$E_4 = E_7 = -10 \text{ dB}$$

$$E_8 = +6 \text{ dB}$$

מפלס הרעידות שיווצר בבסיס בית המגורים הקרוב למסילת הרכבת יהיה:

$$L_v = 50 \text{ dB}$$

בהתאם ל"תקנות מסילות הברזל (רעש ורעידות שמקורם במעבר רכבת) התשס"ג 2002, הקריטריונים למפלסי הרעידות נרשמו בטבלה 5.



תחם של מפלסי רעידות עד 70 מעברי רכבות ליממה	סוג המבנה
74 - 66	בית מגורים, בית חולים, בית החלמה, בית הבראה, בית אבות
77 - 69	בית ספר, משרדים באזור המיועד ומשמש למגורים ולאחד או יותר מהשימושים הבאים: מסחר, מלאכה ובידור

סיכום:

מפלס הרעידות שיווצר ליד בית המגורים הקרוב לא יהיה נמוך במידה משמעותית מהקריטריון.

