

ד"ר יולי קלר בע"מ

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

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

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

התשכ"ה - 1965
הפנים - מחוז הדרום
ועדה המחוזית החליטה ביום:
לאשר את התכנית

תכנית לא נקבעה טעונה אישור השר
תכנית נקבעה טעונה אישור השר

קירית גת צפון, מתחמים 03 - 04 ו-02

יו"ר הוועדה המחוזית
Dokdu

לשכת התכנון המחוזית
משרד הפנים-מחוז דרום
1.9.06.2014
נתקבל

דו"ח אקוסטי

הוכן ע"י ד"ר יולי קלר

ד"ר יולי קלר בע"מ

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

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

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

1. מבוא

מתחם 03 – 04 בצפון קירית גת מיועד לבניית מבנני מגורים ושירותים עירוניים. המתחם ממוקד בין הדרך 40 במערב לבין כביש מס' 1 המקומי ומסילת הרכבת במזרח. חזוי רעש התחבורה מדרך 40 וכביש מס' 1 המקומי נערך על בסיס ההנחיות של הוועדה הבין-שמרדית "קריטריונים לרעש מדרכים".

בדיקת רעש הרכבת נערכה על סמך "נוהל חישוב רעידות מרכבת", התש"ס, 2000, של המשרד להגנת הסביבה.

חברת גרונר דאל משמשת כמתכנן התחבורה של הפרויקט.

חברת גרונר דאל לא העמידה לרשות היועץ האקוסטי, כפי שהתבקשה, את מאפייני התנועה בכביש 40, ולפי כך, חיזוי הרעש נערך על בסיס מאפייני תנועה המשוערים, העלולים להשפיע במידה משמעותית על תוצאות חיזוי.

עבור הכביש 1 המקומי ספקה חברת גרונר דאל נפחי תנועה, חלוקה אחוזי כלי הרכב לפי סוגיהם, **אולם לא סופקו מהירויות תנועה.**

משטר תנועת הרכבות המעודכן סופק ע"י רכבת ישראל

תכנון אקוסטי מוקדם כולל את השלבים הבאים :

1. חיזוי מפלסי הרעש, שייווצרו מדרך 40, כביש מס' 1 המקומי ומתנועת הרכבות, נערך בהתאם לרמות שרות תנועת התחבורה "C", על פי " הקריטריונים לרעש מדרכים " של וועדה הבין משרדית ובהתאם ל- "מדריך לחישוב רעש מרכבת" התש"ס – 2000 של המשרד להגנת הסביבה.
2. חושבו מפלסי רעש התחבורה והרכבות שייווצרו ליד המבנים בשכונה המתוכננת ללא הגנה אקוסטית ולאחר הקמת המחסומים האקוסטיים.
3. תכנון מיגון אקוסטי דירתי תוכנן לדירות מגורים שעל ידן יחרגו רמות רעש התחבורה ורכבות מהקריטריונים לאחר הקמת המחסומים האקוסטיים.

האמצעים האקוסטיים למיגון דירתי בפני רעש התחבורה ורעש הרכבות ישמשו החלונות בבתי המגורים בשתי החזיתות של המתחם המתוכנן, החזית המערבית והחזית המזרחית, כדלקמן:

1 **בשל החריגה הגדולה של מפלסי רעש הרכבות בשעות הלילה**, יותקנו בחדרי השינה בשלושת החזיתות, הצפונית, הדרומית והמזרחית, **חלונות ציר** או חלונות הזזה אטומים עם שמשות ביטחון 5+6 מ"מ או חלונות "בידודית" 5-12-6 מ"מ.

2. תריסים אקוסטיים יותקנו בכל החזיתות עם חלונות אקוסטיים אקוסטיים – ראה גיליון 3.

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

1. ליד בתי המגורים הקרובים לדרך 40, לכביש המקומי מס' 1 ולמסילת הרכבות ללא הגנה אקוסטית יעלו מפלסי הרעש במידה משמעותית מעל מהקריטריונים לרעש מדרכים ומעל הקריטריונים לרעש הרכבות בשעות היום, ובמיוחד, בשעות הלילה.
2. סוללת עפר בגובה של 5.5 מ' בגבול המתחם המתוכנן תבטיח הגנה בפני רעש התחבורה מדרך 40 במתחם 03-04, וזאת לשתי הקומות התחתונות של בתי המגורים בעלי שלוש קומות.
3. סוללת עפר בגובה 4 מ' תבטיח עמידה בהנחיות של הוודה הבין משרדית לשתי הקומות הראשונות ליד בתי המגורים במתחם 02 הסמוך לדרך 40.
4. סוללת עפר ' בשילוב קיר בגובה כולל של 7 מ' ליד הכביש מס' 1 המקומי תבטיח הגנה בפני רעש התחבורה של בתי המגורים בעלי שלוש קומות.
5. גבול המתחם המתוכנן רחוק ממסילת הרכבת, ובשל הטופוגרפיה המיוחדת, המחסום האקוסטי לא יהיה יעיל להפחתת רעש הרכבות, והוא ישמש גם להגנה חלקית בלבד בפני רעש הרכבות.
6. את מפלסי רעש מתנועת הרכבות ניתן יהיה להפחית בשעות היום מתחת לרמה המירבית המותרת באמצעות המחסום האקוסטי בגובה 7 מ', אולם בשעות הלילה היעילות של המחסום האקוסטי תהיה מוגבלת, ולפי כך, רמות רעש הרכבות יעלו מעל הקריטריון.
7. מיגון אקוסטי דירתי יתבצע בחדרי השינה של הבתים והדירות, בשלושת החזיתות הפונות לכביש מס' 1 המקומי ולמסילת הרכבת, שעל ידם מפלסי רעש התחבורה והרכבת יחרגו מהקריטריונים של המשרד להגנת הסביבה.
8. בשל הריחוק של בתי המגורים ממסילת הרכבת (מעל 60 מ'), הרעידות לא יחרגו מהקריטריון של "נוהל חישוב רעידות מרכבת", התש"ס, 2000, של המשרד להגנת הסביבה.
9. חיזוי רעש מתנועת הרכבות נערך גם עבור תנועת רכבות נושאים עם קטרי דיזל בשעות הלילה (בשעות היום רמות רעש הרכבות נמוכים במידה משמעותית מהקריטריון ללא מיגון אקוסטי כל שהוא).

בשעות הלילה מפלסי הרעש הנגרמים מתנועת הרכבות עם קטרי דיזל עולים **בשיעור מזערי של עד 0.4 dB(A)** בלבד מעל מפלסי רעש רכבות נושאים עם קטרים חשמליים, ולפי כך, **האמצעים האקוסטיים שתוכננו עבור קטרים חשמליים ישימים גם עבור קטרי דיזל.**

2. קריטריונים לרעש תחבורה מדרך 40 וכביש 1 המקומי ולרעש הרכבת

1. הקריטריונים לרעש תחבורה למתחם המתוכנן יהיו בהתאם להנחיות של הוועדה הבין משרדית " קריטריונים לרעש מדרכים":

1.1 עבור בתי המגורים :

$$Leq_0 = 64.0 \text{ dB(A)}$$

1.2 לגני הילדים ובתי-הספר הקריטריון יהיה :

$$Leq_0 = 59.0 \text{ dB(A)}$$

1.3 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 של המגונים האקוסטיים בדרך."

2. הקריטריון לרעש מתנועת הרכבות ייקבע על פי ההנחיות של המשרד להגנת הסביבה, כדלקמן:

2.1 בשעות היום, בין השעות 6:00 – 22:00 :

$$Leq_0 = 65 \text{ dB(A)}$$

2.2 בשעות הלילה, בין השעות 22:00 – 6:00 :

$$Leq_0 = 55 \text{ dB(A)}$$

2.3 הקריטריון לרעידות מתנועת הרכבות יהיה :

$$Lv = 66 \text{ dB}, v_0 = 5 * 10^{-8} \text{ m/sec}$$

3. חיזוי רעש התחבורה מדרך 40

3.1 נפחי תחבורה

חיזוי רעש התחבורה נערך על פי "קריטריונים לרעש מדרכים", בהתאם למהירויות ונפחי תחבורה לרמת שרות "C" – ראה טבלה 2,3.

טבלה 2 – מהירויות ונפחי תנועה בדרך 40.

רמת שרות C		סוג כלי הרכב
מהירות, קמ"ש	נפחי תנועה	
90	4588	כלי רכב קלים
90	416	משאיות עד 12 טון
90	320	משאיות מעל 12 טון

טבלה 3 – נפחי תחבורה לכיוון אחד ומהירויות תנועה בדרך מס' 1.

רמת שרות C		סוג כלי הרכב
מהירות, קמ"ש	נפחי תנועה	
90	1198	כלי רכב קלים
90	56	משאיות עד 12 טון
90	86	משאיות מעל 12 טון
90	70	אוטובוסים

3.2 חיזוי רעש התחבורה מדרך 40 ומכביש מס' 1 המקומי

חיזוי מפלסי רעש התחבורה נערך עבור תנועת התחבורה ברמות שרות "C". הקיימת.

תוצאות חיזוי רעש התחבורה ללא הגנה אקוסטית ובאמצעות מחסומי רעש מוצגות בטבלאות 4 - 6.

טבלה 4 - רעש תחבורה כביש מס' 40

מפלס רעש dB(A)		קומה מס'	קולט רעש - שורה שנייה	מפלס רעש dB(A)		קומה מס'	קולט רעש - שורה קרובה
עם סוללת עפר בגובה 5.5 מ'	לא מחסום אקוסטי			עם סוללת עפר בגובה 5.5 מ'	לא מחסום אקוסטי		
58.0	61.1	1	371	59.4	62.5	1	381
60.3	63.6	2		61.4	65.2	2	
61.7	65.9	3		63.1	67.2	3	
54.6	57.5	1	1-B-S	59.6	64.2	1	391
57.2	59.8	2		62.0	67.4	2	
56.6	60.4	1	331	63.9	68.6	3	481
60.8	65.8	3		58.1	63.5	1	
63.8	66.7	5		59.6	66.7	2	
56.8	61.0	1	323	61.8	68.4	3	1-G
60.9	66.3	3		57.1	62.8	1	
63.7	66.9	5		56.5	61.3	1	
55.5	60.2	1	421	61.7	66.8	4	472
58.6	65.9	3		62.9	67.0	5	
61.9	66.7	5		53.4	56.7	1	
55.8	60.1	1	462	55.2	58.5	2	2-B-S
59.1	64.3	3		56.7	60.3	3	
61.6	65.9	5		58.6	61.9	4	

טבלה 5 - רעש תחבורה מכביש 40 במתחם 02

מפלס רעש dB(A)		קומה מס'	קולט רעש	מפלס רעש dB(A)		קומה מס'	קולט רעש
עם מחסום אקוסטי 5.5 מ' - 4 מ'	לא מחסום אקוסטי			עם מחסום אקוסטי 5.5 מ' - 4 מ'	לא מחסום אקוסטי		
55.3	57.0	1	B-10	57.2	59.5	1	B-9
57.0	59.0	2		59.5	61.9	2	
59.4	61.5	3		61.9	64.3	3	
56.3	59.4	1	B-16	57.0	59.6	1	B-7
58.5	61.7	2		59.7	62.6	2	
60.5	64.1	3		62.0	65.1	3	
				57.3	60.2	1	B-5
				60.0	63.2	2	
				62.1	65.6	3	
				57.9	61.1	1	B-3
				60.4	63.8	2	
				62.1	66.2	3	
				58.1	61.7	1	B-1
				60.5	64.5	2	
				62.0	66.7	3	

טבלה 6 - רעש תחבורה כביש מס' 1 המקומי

מפלס רעש dB(A)		קומת יחס	קולט רעש	מפלס רעש dB(A)		קומת יחס	קולט רעש
עם מחסום אקוסטי 6 מ' ליד כביש 1	ללא מחסום אקוסטי			עם מחסום אקוסטי 6 מ' ליד כביש 1	ללא מחסום אקוסטי		
56.1	63.2	1	531	60.9	65.9	1	521
59.1	66.6	2		63.3	68.8	2	
60.1	67.5	3		64.0	69.0	3	
56.8	67.4	2	431	58.2	71.0	1	511
59.6	68.4	4		61.2	71.5	2	
63.9	68.7	7		64.5	71.7	3	
55.7	67.4	2	241	58.0	70.8	1	501
57.9	68.5	4		59.1	71.4	2	
62.6	68.6	7		62.6	71.6	3	
54.1	64.2	1	171	63.6	70.7	2	401
55.7	67.7	2		67.7	71.1	4	
56.9	68.2	3		69.6	70.8	7	
57.3	67.2	2	152	61.8	71.6	2	231
59.6	68.2	4		69.2	71.8	4	
63.5	68.5	7		70.7	71.4	7	
61.6	64.1	2	111	57.2	70.9	1	291
63.4	66.1	4		58.3	71.5	2	
64.0	66.5	7		60.6	71.7	3	
				57.3	71.0	1	281
				58.3	71.5	2	
				59.8	71.7	3	
				57.6	71.1	1	191
				58.7	71.6	2	
				60.8	71.8	3	
				57.5	70.7	1	181
				59.6	71.3	2	
				62.7	71.4	3	
				62.9	71.2	2	101
				69.0	71.4	4	
				70.4	71.0	7	

4. רעש מרכבות

4.1 נפחי תנועה

תחזית תנועת הרכבות לשנת 2029 באיזור המתחם המתוכנן סופקה לחתום מטה ע"י רכבת ישראל, ראה טבלה 7.

טבלה 7 – 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 מרבית, קמ"ש	מספר קרונות לרכבת (ממוצע)	מספר קטרים לרכבת	מספר רכבות לשני כיוונים ביום	
160	20	1	20	160	20	1	62	2xD.D. Electric
160	10	1	6	160	10	1	45	S.D. Electric
70	40	1	17	70	40	1	19	רכבות משא
160	10	1	20	-	-	-	-	S.D. Electric ריקים

4.2 מפלסי רעש חזויים מתנועת הרכבות ללא מיגון אקוסטי

חזוי רעש תנועת הרכבות ליד בתי המגורים נערך על בסיס "משריך לחישוב רעש מרכבת" התשי"ס – 2000 של המשרד להגנת הסביבה.

תוצאות חיזוי מפלסי הרעש ליד כל הקומות של בתי המגורים מתנועת הרכבות מוצגות בטבלה 8.

טבלה 8 – רעש רכבות.

מפלס רעש הרכבות בשעות הלילה dB(A)		מפלס רעש הרכבות בשעות היום dB(A)		קומה מס'	קולט רעש
עם סוללת עפר בגובה 4 מ' בשילוב קיר בגובה 3 מ'	ללא מחסום אקוסטי	עם סוללת עפר בגובה 4 מ' בשילוב קיר בגובה 3 מ'	ללא מחסום אקוסטי		
49.3	64.3	48.1	63.1	1	521
51.5	64.3	50.4	63.1	2	
56.1	64.0	55.0	62.9	3	
49.8	64.8	48.7	63.7	1	511
53.7	64.8	52.6	63.7	2	
61.4	64.5	60.4	63.4	3	
51.9	64.8	50.8	63.7	1	501
58.6	64.8	57.6	63.7	2	
64.5	64.4	63.4	63.4	3	
56.3	64.5	55.3	63.4	1	401
64.5	64.5	63.4	63.4	2	
64.5	64.5	63.4	63.4	3	
64.5	64.5	63.4	63.4	6	
61.3	64.9	60.3	63.7	1	231
64.9	64.9	63.7	63.7	2	
64.9	64.9	63.7	63.7	3	
64.9	64.9	63.7	63.7	6	
62.3	64.8	61.2	63.7	1	291
64.8	64.8	63.7	63.7	2	
64.5	64.5	63.4	63.4	3	
53.5	64.8	52.4	63.7	1	281
61.4	64.8	60.4	63.7	2	
64.5	64.5	63.4	63.4	3	
49.8	64.8	48.7	63.7	1	191
51.7	64.8	50.6	63.7	2	
58.2	64.5	57.1	63.4	3	
49.8	64.8	48.7	63.7	1	181
51.3	64.8	50.2	63.7	2	
57.7	64.5	56.6	63.4	3	
49.8	64.8	48.7	63.7	1	101
49.8	64.8	48.7	63.7	2	
55.1	64.8	54.1	63.7	3	
64.8	64.8	63.7	63.7	4	
64.8	64.8	63.7	63.7	6	

טבלה 8, המשך – רעש רכבות

קולט רעש	קומה מס'	מפלס רעש הרכבות בשעות היום dB(A)		מפלס רעש הרכבות בשעות הלילה dB(A)	
		עם מחסום אקוסטי ללא מחסום	ללא מחסום אקוסטי	עם מחסום אקוסטי ללא מחסום	ללא מחסום אקוסטי
531	1	62.3	55.2	63.4	56.2
	2	62.3	60.1	63.4	61.1
	3	62.1	62.1	63.2	63.2
431	1	62.3	50.4	63.4	51.5
	2	62.3	53.7	63.4	54.8
	3	62.3	59.4	63.4	60.4
	4	62.3	62.3	63.4	63.4
	5	62.3	62.3	63.4	63.4
	6	62.3	62.3	63.4	63.4
241	1	62.3	54.6	63.4	55.7
	2	62.3	59.5	63.4	60.5
	3	62.3	62.3	63.4	63.4
	4	62.3	62.3	63.4	63.4
	5	62.3	62.3	63.4	63.4
	6	62.3	62.3	63.4	63.4
171	1	62.3	49.8	63.4	50.8
	2	62.3	52.8	63.4	53.9
	3	62.0	57.1	63.1	58.2
152	1	62.3	47.9	63.4	49.0
	2	62.3	50.4	63.4	51.5
	3	62.3	54.6	63.4	55.7
	4	62.3	60.4	63.4	61.4
	5	62.3	62.3	63.4	63.4
	6	62.3	62.3	63.4	63.4
111	1	60.8	47.7	61.9	48.7
	2	60.8	49.4	61.9	50.4
	3	60.8	51.9	61.9	53.0
	4	60.8	55.3	61.9	56.3
	5	60.8	58.9	61.9	60.0
	6	60.8	60.8	61.9	61.9

חיזוי רעש מתנועת הרכבות נערך גם עבור תנועת רכבות נושאים עם קטרי דיזל בשעות הלילה (בשעות היום רמות רעש הרכבות נמוכים במידה משמעותית מהקריטריון ללא מיגון אקוסטי כל שהוא).

בשעות הלילה מפלסי הרעש הנגרמים מתנועת הרכבות עם קטרי דיזל עולים בשיעור מזערי של עד 0.4 dB(A) בלבד מעל מפלסי רעש רכבות נושאים עם קטרים חשמליים, ולפי כך, האמצעים האקוסטיים שתוכננו עבור קטרים חשמליים ישימים גם עבור קטרי דיזל.

4.3 רעידות שייגרמו בבתי המגורים מתנועת הרכבות

מפלס רעש הרעידות חושב על פי "נוהל חישוב רעידות מרכבת", התש"ס, 2000, של המשרד להגנת הסביבה.

על פי הנוהל, רמות הרעידות לא יעלו מעל הקריטריון כאשר המרחק מבית המגורים למסילת הרכבת עולה על הערך:

$$D = 60 \text{ מ'}$$

5. מיגון אקוסטי דירתי

על פי סעיף 7.1 ב"קריטריונים לרעש מדרכים": "קולט הרעש יהיה זכאי לטיפול באמצעות מיגון חזיתות המבנה אם, על פי החישובים, מפלס הרעש החזוי בקולט הרעש חורג מהקריטריון של המגונים האקוסטיים בדרך."

האמצעים האקוסטיים למיגון דירתי בפני רעש התחבורה ורעש הרכבות ישמשו החלונות בבתי המגורים בשתי החזיתות של המתחם המתוכנן, החזית המערבית והחזית המזרחית, כדלקמן:

1 בשל החריגה הגדולה של מפלסי רעש הרכבות בשעות הלילה, יותקנו בחדרי השינה בשלושת החזיתות, הצפונית, הדרומית והמזרחית, חלונות ציר או חלונות הזזה אטומים עם שמשות ביטחון 5+6 מ"מ או חלונות "בידודית" 5-12-6 מ"מ.

2. תריסים אקוסטיים יותקנו בכל החזיתות עם חלונות אקוסטיים – ראה גיליון 3.

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

1. ליד בתי המגורים הקרובים לדרך 40, לכביש המקומי מס' 1 ולמסילת הרכבות ללא הגנה אקוסטית יעלו מפלסי הרעש במידה משמעותית מעל מהקריטריונים לרעש מדרכים ומעל הקריטריונים לרעש הרכבות בשעות היום, ובמיוחד, בשעות הלילה.
2. סוללת עפר בגובה של 5.5 מ' בגבול המתחם המתוכנן תבטיח הגנה בפני רעש התחבורה מדרך 40 במתחם 03-04, וזאת לשתי הקומות התחתונות של בתי המגורים בעלי שלוש קומות.
3. סוללת עפר בגובה 4 מ' תבטיח עמידה בהנחיות של הוודה הבין משרדית לשתי הקומות הראשונות ליד בתי המגורים במתחם 02 הסמוך לדרך 40.
4. סוללת עפר בשילוב קיר בגובה כולל של 7 מ' ליד הכביש מס' 1 המקומי תבטיח הגנה בפני רעש התחבורה של בתי המגורים בעלי שלוש קומות.
5. גבול המתחם המתוכנן רחוק ממסילת הרכבת, ובשל הטופוגרפיה המיוחדת, המחסום האקוסטי לא יהיה יעיל להפחתת רעש הרכבות, והוא ישמש גם להגנה חלקית בלבד בפני רעש הרכבות.
6. את מפלסי רעש מתנועת הרכבות ניתן יהיה להפחית בשעות היום מתחת לרמה המירבית המותרת באמצעות המחסום האקוסטי בגובה 7 מ', אולם בשעות הלילה היעילות של המחסום האקוסטי תהיה מוגבלת, ולפי כך, רמות רעש הרכבות יעלו מעל הקריטריון.
7. מיגון אקוסטי דירתי יתבצע בחדרי השינה של הבתים והדירות, בשלושת החזיתות הפונות לכביש מס' 1 המקומי ולמסילת הרכבת, שעל ידם מפלסי רעש התחבורה והרכבת יחרגו מהקריטריונים של המשרד להגנת הסביבה.
8. בשל הריחוק של בתי המגורים ממסילת הרכבת (מעל 60 מ'), הרעידות לא יחרגו מהקריטריון של "נוהל חישוב רעידות מרכבת", התשי"ס, 2000, של המשרד להגנת הסביבה.