



COMFORT
ACOUSTICAL CONSULTING

מחור מרכז
הוועדה המחוזית החליטה ביום:

14/02/2024

לאשר את התוכנית

02/04/2024

קומפורט

יעוץ אקוסטי

תאריך יו"ר הוועדה המחוזית
תכנית מס' 402-0697458

שכונת אל-סבובה

דוח אקוסטי סביבתי לתבע



אלכס צוקרמן – מהנדס אקוסטיקה

עורך הנספח:-

קומפורט – יעוץ אקוסטי

חתימה

המזמין: - עיריית טייבה



תאריך עריכת הדוח: 4.03.21

מרץ 2021





1. כללי

- 1.1 התוכנית כוללת הקמת מבני מגורים וציבורים ברצוע בין כביש 444 לבין כביש חוצה ישראל (כביש 6).
- 1.2 מטרת דוח זה היא לבחון מפלסי הרעש החזויים למגורים ולשימושים ציבוריים הרגישים לרעש בפרויקט הנדון ולתת פתרונות והנחיות למניעת מטרדי רעש במידה ומפלסי הרעש החזויים חורגים מהקריטריונים הנדרשים ע"י המשרד להגנת הסביבה וכן הנחיות למניעת רעש חריג מפעילות בחלק המסחרי של הפרויקט וכן בשלב ההקמה.

2. קריטריונים האקוסטיים

2.1 קריטריונים לרעש מכבישים

בהתאם למסמך "מתודולוגיה לתכנון אקוסטי של כבישים", מאי 2011 (בהמשך "המתודולוגיה") המהווה עדכון של הנחיות הועדה הבין - משרדית לקביעת קריטריונים לרעש מכבישים מ- 2/99 (להלן "ההנחיות"), יש לנקוט באמצעים אקוסטיים להפחתת רעש מדרך חדשה או קיימת בה מתוכנן שינוי פיזי במסגרת הליך סטטוטורי, כאשר מפלס הרעש החזוי ב- 1 מ' מחוץ למבנה גבוה מהקריטריון של $Leq = 64 \text{ dB(A)}$ למבנים המוגדרים **כמבנה ב'** (מגורים) ו- $Leq = 59 \text{ dB(A)}$ למבנים המוגדרים **כמבנה א'** (מבנה ציבור המשמש כבית חולים, בית הבראה, בית אבות עם מחלקה סעודית, מוסד חינוך).

עפ"י "המתודולוגיה", במידה ולא ניתן לעמוד בקריטריונים המפורטים לעיל מחוץ לבניין, נדרש לבצע מיגון אקוסטי הניתן לבצוע בעלות סבירה על- ידי קירות/סוללות אקוסטיים או לנקוט באמצעים אקוסטיים במסגרת טיפול במעטפת הבניין (מיגון דירתי) בהתאם לתוצאות חישובי הרעש ושיעור החריגה מהקריטריון, כדלהלן:

- רמה א': חריגה של $0 - 2 \text{ dB(A)}$ – התקנת מזגן.
- רמה ב': חריגה של $2 - 5 \text{ dB(A)}$ – החלפת חלונות/דלתות הזזה בחלונות/דלתות ציריים והתקנת מזגן.
- רמה ג': חריגה מעל 5 dB(A) – נקיטת אמצעים אקוסטיים כדי שמפלס הרעש בתוך חדר/כיתת לימוד יהיה 40 dB(A) בשעת השיא כאשר החלונות סגורים.

2.2 יצוין כי על פי תקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה) (אקוסטיקה), התש"ף-2019 נדרש שחלונות בחדרי מגורים יהיו בעלי כושר בידוד אקוסטי של $Rw = 28 \text{ dB}$ לפחות. דרישות התקנות הנ"ל רלוונטיות למגורים בתוכנית הנדונה.

2.3 השימושים של תעסוקה ומסחר נחשבים עפ"י המסמך "המתודולוגיה" הנ"ל כאינם רגישים לרעש ועבורם אין הקריטריון המחייב. בכל מקרה תכנון מעטפת המבנים שאינם למגורים למניעת רעש החיצוני, לרבות למשרדים חייב לעמוד בתקן ת"י 2004 חלק 2 (2015) אשר גם דורש שרמת הרעש ממקור רעש חיצוני בתוך חדר משרד עם חלון סגור לא יעלה מעל 40 dB(A) .





2.2 קריטריונים לרעש המותר עפ"י התקנות למניעת מפגעים

א) קריטריונים על פי התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן 1990

מפלסי רעש המותרים ביחידות Leq, dB(A) עפ"י התקנות מפורטים בטבלה מס' 1. המפלסים המותרים נקבעים בתוך המבנה כאשר החלונות לכיוון מקור הרעש פתוחים. מפלסי הרעש המותרים מתייחסים לרעש הנובע מהמקור בלבד ללא תרומת רעש הרקע במקום. התקנות חלות על מקורות רעש שונים כגון: מערכות מכאניות, מתקנים ופעילות עסקים, כלי רכב בחניונים מעל 25 רכבים.

התקנות הנ"ל אינן חלות על רעש מטוסים, תנועת כלי רכב בכבישים, ציוד בניה, למעט זה שנמצא באתר בנייה דרך קבע ורכבות.



טבלה מס' 1: מפלסי רעש המותרים עפ"י התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן 1990

מבנה א'		מבנה ב'		מבנה ג'		מבנה ד'		מבנה ה'		משך הרעש עולה על 9 שעות
יום	לילה	יום	לילה	יום	לילה	יום	לילה	יום	לילה	
45		50		55		55		70		עולה על 3 שעות אך אינו עולה על 9 שעות
50		55		60		65		75		עולה על שעה אך אינו עולה על 3 שעות
55		60		65		70		80		עולה על 30 דקות
60	35	65	40	70	40	75	40	85	70	בין 15 דקות לשעה
65	40	70	45	75	45	80	45	90	75	בין 10 דקות ל- 30 דקות
70	45	75	50	80	50	85	50	95	80	בין 5 דקות ל- 15 דקות
75	45	80	50	85	50	90	50	100	80	בין 2 דקות ל- 5 דקות
										פחות מ- 10 דקות
										פחות מ- 2 דקות

מבנה א' – בניין המשמש כבית חולים, בית החלמה, בית הבראה, בית אבות או בית ספר.

מבנה ב' – בניין באזור מגורים בהתאם לתוכנית לפי חוק התכנון והבניה.

מבנה ג' – בניין באזור שהמקרקעין בו משמשים למטרות מגורים ולאחד או יותר מהשימושים הבאים: מסחר, מלאכה, בידור.

מבנה ד' – דירות מגורים באזור שהמקרקעין בו משמשים למטרות תעשייה, מסחר או מלאכה.

מבנה ה' – בניין המשמש למטרת תעשייה, מסחר או מלאכה באזור שהמקרקעין בו משמשים למטרת תעשייה, מסחר או מלאכה.





במקרה של רעשים התקפיים או רעשים בעלי טון בולט בספקטרום, המפלסים המותרים פחותים ב-5 dB(A) מהמפלסים שבטבלה.

כמו כן ניתן להתייחס למפלסים הגבוהים ב-5 dB(A) מאלה שבטבלה הנ"ל כקריטריון לרעש המותר בשטח פתוח בסמוך לבתים, תוך הנחה כי הפסד העברת רעש דרך חלון פתוח הנו - 5 dB(A) לפחות.

מפלסי הרעש נמדדים במרכזו של חדר בו נמצאים אנשים בדרך כלל, כאשר החלונות והדלתות הפונים לעבר מקור הרעש פתוחים לרווחה.

עפ"י התקנות הנ"ל ניתן להגדיר את שימושים של צבורים הרגישים לרעש כמו חינוך כמבנה א', במבנה מגורים ללא קומת מסחר כ"מבנה ב", מבנה מגורים עם קומת מסחר פרויקט כ- "מבנה ג" והמבנים והשימושים של תעסוקה ומסחר בלבד בפרויקט כ- "מבנה ה". הקריטריונים לרעש המרבי המותר עבורם מודגשים בטבלה הנ"ל.



ב) קריטריונים נוספים על פי התקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש), התשנ"ג 1992 (עדכון 2010)

האיסורים המוטלים על פי התקנות הנ"ל חלות על מקורות רעש שבתחום התוכנית, אם הרעש גורם הפרעה או מטרד באזור המגורים.

עבור פעילות עסקים כמו אולמי שמחות/גני אירועים, פאבים, בתי קפה, מסעדות בשטחים פתוחים או במבנים שאינם סגורים מכל הצדדים במתחם הפרויקט יש להתייחס גם לדרישות סעיף 3 של התקנות האוסר שירה, צעקה ופעלת כלי נגינה, מקלט רדיו, רמקול, מגבר קול וכיוצא באלה בין השעות 14:00 - 16:00 ובין השעות 23:00 - 07:00 למחרת תחת כיפת השמיים ובמקום שאינו תחת כיפת השמיים, אולם אינו סגור מכל צדדיו כלפי חוץ באופן הגורם הפרעה או מטרד באזור מגורים.



הסעיפים הרלוונטיים הנוספים בתקנות אלה עבור הפרויקט הנדון התוכנית הם:

סעיף 6. טלטול מכלים – המתייחס לשעות המותרות לפינו אשפה, עבודות פריקה וטעינה,

סעיף 7. הודעות ופרסומת – המתייחס לפעילות מערכות כריזה,

סעיף 9. מערכת אזעקה בנכס.

סעיף 11. רעש מזגנים ומדחסים – המתייחס לפעילות מערכות מיזוג, אורור, קירור וקומפרסורים לאוויר דחוס המותקנים במקומות פתוחים או אינם סגורים מכל הצדדים.

3. חיזוי רעש מכבישים

3.1 קולטים לחיזוי רעש מכבישים



הקולטים לחיזוי מפלסי הרעש המייצגים את השימושים הקיימים והמתוכננים של מבני ציבור/חינוך ושל מגורים ב- 1 מ' מחוץ למבנה באמצע חזית הצפונית החשופה ביותר לרעש מהכביש הסמוך. נתוני המבנים והקולטים שנבחרו לצורך חיזוי הרעש במודל TNM אשר נלקחו מתוך תשריט הבינוי מוצגים בטבלה מס' 2 להלן.

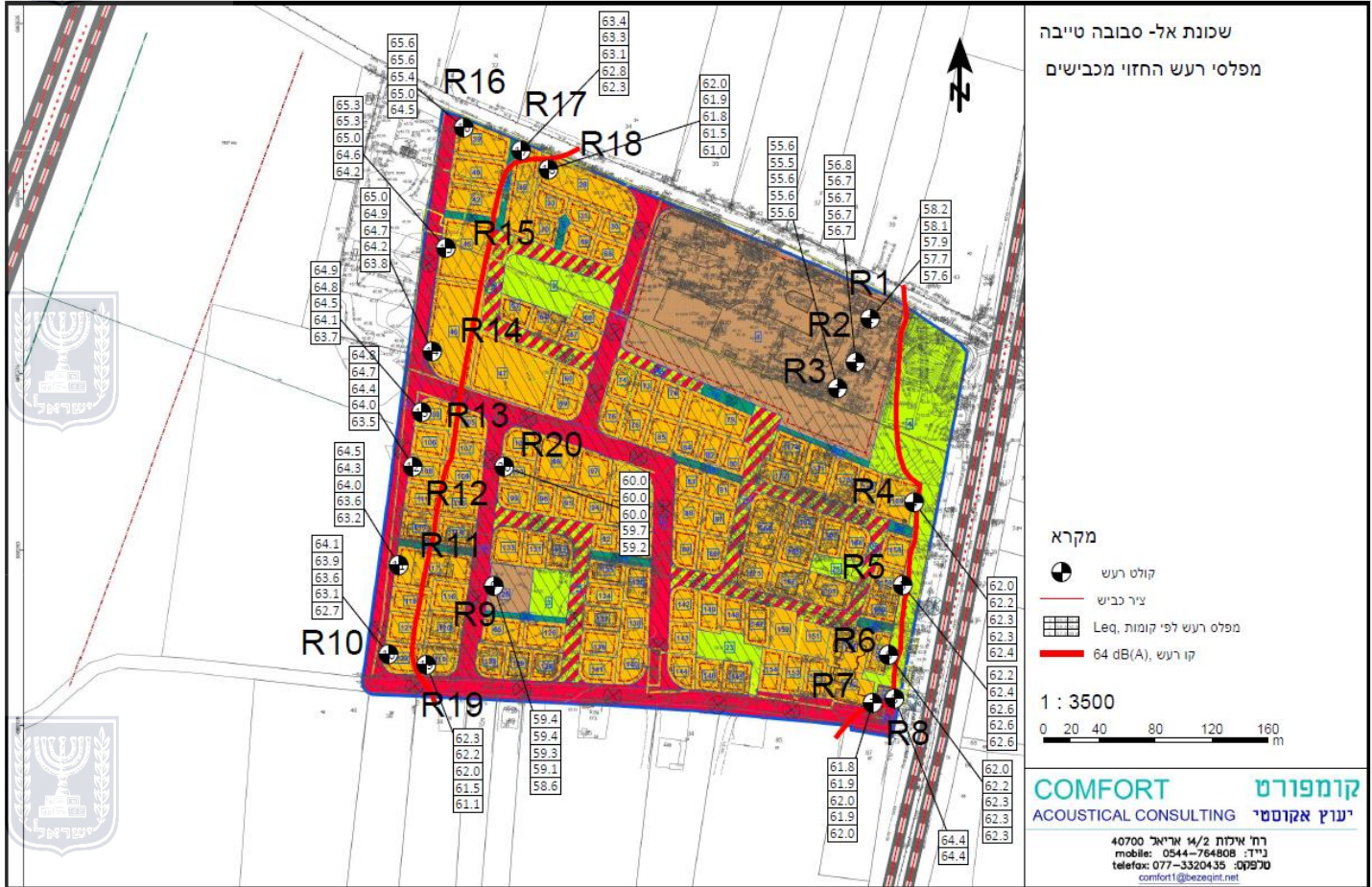


טבלה מס' 2: נתוני קולטים לצורך לחיזוי רעש מכבישים

קריטריון לרעש המותר, dB(A)	מרחק עד ציר הכביש המשפיע, מ'	כביש הקרוב המשפיע	מספר קומות (מותרות לפי הוראות תוכנית)	יעוד	תא שטח	קולט
59	100	444	ק'+4	ציבורי	1	R1
59	103	444	ק'+4	ציבורי	1	R2
59	113	444	ק'+4	ציבורי	1	R3
64	45	444	4 מעל ק' מסחר	מגורים	169	R4
64	42	444	כנ"ל	מגורים	159	R5
64	41	444	כנ"ל	מגורים	157	R6
64	46	444	4 מעל ק' מסחר	מגורים	155	R7
64	32	444	ק'2	מגורים קיימים	5	R8
59	613	6	ק'+4	ציבורי	26	R9
64	334	6	4 מעל ק' מסחר	מגורים	122	R10
64	327	6	כנ"ל	מגורים	117	R11
59	311	6	כנ"ל	ציבורי	108	R12
59	311	6	כנ"ל	ציבורי	103	R13
64	298	6	כנ"ל	מגורים	46	R14
64	281	6	כנ"ל	מגורים	45	R15
64	259	6	כנ"ל	מגורים	39	R16
59	293	6	כנ"ל	ציבורי	35	R17
64	319	6	כנ"ל	מגורים	28	R18
64	377	6	כנ"ל	מגורים	119	R19
64	372	6	כנ"ל	מגורים	100	R20

מיקום הבניינים וקולטי הרעש לצורך החיזוי במודל TNM מוצג בתרשים מס' 1.

תרשים מס' 1: מיקום קולטים לחיזוי רעש במודל - TNM2.5 של תוכנת SoundPlan



ת.ד. 4010 אריאל 4070006
נייד: 0544-764808
טלפקס: 077-3320436
zuckerman.alex@gmail.com

4.2 נתוני תנועה החזויים

לצורך בצוע החישובים האקוסטיים של מפלסי הרעש המרביים האפשריים הצפויים מכבישים הסמוכים לתוכנית נעשה בהתאם למסמך "המתודולוגיה" שימוש בנפחי התנועה המרביים החזויים במצב של תנועה בכביש מהיר ברמת השירות C בשני הכיוונים. נפחי והתפלגות התנועה מבוססת על הנתונים מתוך מסמך סביבתי לתוכנית מס' תמל/1039 מאוגוסט 2017 של חב' מ.ס.ה. מהנדסים ויועצים. נתוני התנועה לצורך חיזוי רעש מכבישים מפורטים בטבלה מס' 3.

טבלה מס' 3: נפחי תנועה לצורך חיזוי רעש במצב מחמיר במודל TNM

כביש	מצב תנועה /רמת שירות	מספר נתיבים (ראשיים בלבד)	מהירות נסיעה מותרת (קמ"ש)	כ"ר קל	משאיות בינוניות	משאיות כבדות	אוטובוסים	אופנוע	סה"כ כלי רכב
כביש 444 לכיוון צפון	C	2	60	1446	84	36	22	16	1604
כביש 444 לכיוון דרום	C	2	60	1354	68	29	29	15	1604
כביש 6 לכיוון צפון	C	3	*105	3782	235	551	41	14	4623
כביש 6 לכיוון דרום	C	3	*105	3678	236	608	80	19	4621

*הערה: מהירות התנועה מוגבר ברמת שירות C של 105 קמ"ש עבור כביש 6 נלקחה, תוך החמרה לעומת מהירות 95 קמ"ש שנלקחה בחיזוי הרעש במסמך סביבתי תמל/1039

4.3 מודל לחיזוי רעש מתנועה

חיזוי ומיפוי מפלסי הרעש נעשה בעזרת תוכנה מסוג 4.1 Sound PLAN essential (גרסה המעודכנת ביותר). המקובלת ע"י המשרד להגנת הסביבה. מודל החיזוי מסוג TNM2.5 (Traffic Noise Model), של רשות הכבישים הפדראלית בארה"ב (FHWA) והמקובלת על המשרד להגנת הסביבה.

המודל מפיק מפלסי רעש שעתיים ביחידות Leq, dB(A). במודל זה נלקחו בחשבון הנתונים הבאים:

- נתוני התנועה החזויים כמפורט בטבלה מס' 3 לעיל.
- מיקום המבנים, הכבישים והקולטים מתבססים על תשריט הבינוי של הפרויקט.
- נלקח בחשבון מיסוך אקוסטי ע"י מבנים בפרויקט.
- החישוב נעשה ב- 1 מ' מחוץ למבנה בחזית הפונה אל הכבישים. גובה הקולטים מעל פני הקרקע נלקח ע"מ לייצג כל קומות של המבנים עם שימושי ציבור ומגורים. גובה קומה נלקחה 3 מ'.

ת.ד. 4010 אריאל 4070006
נייד: 0544-764808
טלפקס: 077-3320436
zuckerman.alex@gmail.com



- הקרקע נלקח מסוג Hard Soil (קרקע קשה) לצורך החמרת החישוב.
- סוג המיסעה בכל הכבישים – Average.

4.4 תוצאות חיזוי מפלסי הרעש מכבישים

תוצאות חיזוי מפלסי הרעש על פי מודל TNM ביחידות Leq, dB(A) עבור קולטי הרעש המתייחסים לכל הקומות של השימושים הסמוכים לכבישים מוצגים בתרשים מס' 1 הנ"ל וכן בטבלה מס' 4 להלן.

כמו כן בתרשים מס' 1 הוצג קו אדום של מפלס רעש מחושב של 64 dB(A) בגובה 15 מ' מעל הקרקע המסמן את גבול של עמידת הרעש בקריטריון לרעש המותר למגורים.



טבלה מס'4: תוצאות חיזוי רעש מכבישים

No.	Receiver name	Coordinates		Building side	Floor	Height m	Limit L(Aeq1h) dB(A)	Level L(Aeq1h) dB(A)	Conflict L(Aeq1h) dB
		X	Y						
1	R1	200378.72	686413.64	-	GF	3.00	59	57.6	-
					1.FI	6.00	59	57.7	-
					2.FI	9.00	59	57.9	-
					3.FI	12.00	59	58.1	-
					4.FI	15.00	59	58.2	-
2	R2	200368.34	686382.65	-	GF	3.00	59	56.7	-
					1.FI	6.00	59	56.7	-
					2.FI	9.00	59	56.7	-
					3.FI	12.00	59	56.7	-
					4.FI	15.00	59	56.8	-
3	R3	200355.56	686364.09	-	GF	3.00	59	55.6	-
					1.FI	6.00	59	55.6	-
					2.FI	9.00	59	55.6	-
					3.FI	12.00	59	55.5	-
					4.FI	15.00	59	55.6	-
4	R4	200410.08	686282.96	-	GF	3.00	64	62.4	-
					1.FI	6.00	64	62.3	-
					2.FI	9.00	64	62.3	-
					3.FI	12.00	64	62.2	-
					4.FI	15.00	64	62.0	-
5	R5	200401.96	686223.96	-	GF	3.00	64	62.6	-
					1.FI	6.00	64	62.6	-
					2.FI	9.00	64	62.6	-
					3.FI	12.00	64	62.4	-
					4.FI	15.00	64	62.2	-
6	R6	200391.89	686174.30	-	GF	3.00	64	62.3	-
					1.FI	6.00	64	62.3	-
					2.FI	9.00	64	62.3	-
					3.FI	12.00	64	62.2	-
					4.FI	15.00	64	62.0	-
7	R7	200380.50	686140.16	-	GF	3.00	64	62.0	-
					1.FI	6.00	64	61.9	-
					2.FI	9.00	64	62.0	-
					3.FI	12.00	64	61.9	-
					4.FI	15.00	64	61.8	-
8	R8	200396.08	686143.30	-	GF	3.00	64	64.4	0.4
					1.FI	6.00	64	64.4	0.4
9	R9	200110.83	686223.47	-	GF	3.00	59	58.6	-
					1.FI	6.00	59	59.1	0.1
					2.FI	9.00	59	59.3	0.3
					3.FI	12.00	59	59.4	0.4
					4.FI	15.00	59	59.4	0.4
10	R10	200035.95	686174.86	-	GF	3.00	64	62.7	-
					1.FI	6.00	64	63.1	-
					2.FI	9.00	64	63.6	-
					3.FI	12.00	64	63.9	-
					4.FI	15.00	64	64.1	0.1
11	R11	200043.20	686238.27	-	GF	3.00	64	63.2	-
					1.FI	6.00	64	63.6	-
					2.FI	9.00	64	64.0	0.0
					3.FI	12.00	64	64.3	0.3
					4.FI	15.00	64	64.5	0.5
12	R12	200053.22	686308.25	-	GF	3.00	64	63.5	-
					1.FI	6.00	64	64.0	-
					2.FI	9.00	64	64.4	0.4
					3.FI	12.00	64	64.7	0.7
					4.FI	15.00	64	64.8	0.8
13	R13	200059.53	686347.13	-	GF	3.00	64	63.7	-
					1.FI	6.00	64	64.1	0.1
					2.FI	9.00	64	64.5	0.5
					3.FI	12.00	64	64.8	0.8
					4.FI	15.00	64	64.9	0.9
14	R14	200067.00	686390.28	-	GF	3.00	64	63.8	-
					1.FI	6.00	64	64.2	0.2
					2.FI	9.00	64	64.7	0.7

ת.ד. 4010 אריאל 4070006
נייד: 0544-764808
טלפקס: 077-3320436
zuckerman.alex@gmail.com

No.	Receiver name	Coordinates		Building side	Floor	Height m	Limit L(Aeq1h) dB(A)	Level L(Aeq1h) dB(A)	Conflict L(Aeq1h) dB
		X	Y						
14	R14	200067.00	686390.28	-	3.FI	12.00	64	64.9	0.9
					4.FI	15.00	64	65.0	1.0
15	R15	200076.78	686464.01	-	GF	3.00	64	64.2	0.2
					1.FI	6.00	64	64.6	0.6
					2.FI	9.00	64	65.0	1.0
					3.FI	12.00	64	65.3	1.3
					4.FI	15.00	64	65.3	1.3
16	R16	200089.54	686549.66	-	GF	3.00	64	64.5	0.5
					1.FI	6.00	64	65.0	1.0
					2.FI	9.00	64	65.4	1.4
					3.FI	12.00	64	65.6	1.6
					4.FI	15.00	64	65.6	1.6
17	R17	200130.33	686533.28	-	GF	3.00	64	62.3	-
					1.FI	6.00	64	62.8	-
					2.FI	9.00	64	63.1	-
					3.FI	12.00	64	63.3	-
					4.FI	15.00	64	63.4	-
18	R18	200149.86	686519.86	-	GF	3.00	64	61.0	-
					1.FI	6.00	64	61.5	-
					2.FI	9.00	64	61.8	-
					3.FI	12.00	64	61.9	-
					4.FI	15.00	64	62.0	-
19	R19	200062.91	686167.31	-	GF	3.00	64	61.1	-
					1.FI	6.00	64	61.5	-
					2.FI	9.00	64	62.0	-
					3.FI	12.00	64	62.2	-
					4.FI	15.00	64	62.3	-
20	R20	200118.30	686308.29	-	GF	3.00	64	59.2	-
					1.FI	6.00	64	59.7	-
					2.FI	9.00	64	60.0	-
					3.FI	12.00	64	60.0	-
					4.FI	15.00	64	60.0	-

4.5. מסקנות מתוצאות חיזוי רעש מכבישים

מניתוח תוצאות החיזוי על פי טבלה מס' 4 הנ"ל עולה כי:

4.5.1 מבנה בית ספר הקיים בתא שטח 1 (R1,R2,R3)

צפויים מפלסי רעש גבוליים אך נמוכים מקריטריון **59 dB(A)**. עבור בנייה חדשה במתחם בית הספר על מנת למגן חדרים/כיתות נגד הרעש עד לרמה נמוכה מ- **40 dB(A)** במצב עם חלון סגור, כושר הפחתת הרעש המינימאלי הנדרש במעטפת הבניין:-

25 dB(A),

25 dB(A),

- בשלוש חזיתות עם קו ראייה לכביש 444 בכל הקומות:-

- בחזית העורפית בכל הקומות:-

זאת גם ע"מ לעמוד בדרישות תקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה) (אקוסטיקה), התש"ף - **2019**.

4.5.2 מבנה ציבורי מתוכנן בתא שטח 26 (R9)

צפויים מפלס רעש חורג מקריטריון **59 dB(A)** בשיעור של עד **0.4 dB(A)** בקומות הגבוהות. על מנת למגן חדרים/כיתות נגד הרעש עד לרמה נמוכה מ- **40 dB(A)** במצב עם חלון סגור, כושר הפחתת הרעש המינימאלי הנדרש במעטפת הבניין:-



,25 dB(A)
,25 dB(A)

- בשלוש חזיתות עם קו ראייה לכביש 6 בכל הקומות:-
- בחזית העורפית בכל הקומות:-

זאת גם ע"מ לעמוד בדרישות תקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה) (אקוסטיקה), התש"ף - **2019**.

4.5.3 מבני מגורים קיימים ומתוכננים הסמוכים לכביש 444 (R4,R5,R6,R7,R8)

צפויים מפלסי רעש גבוליים, אך נמוכים מהקריטריון **64 dB(A)** לכל מבנים המתוכננים. עבור מבנה קיים בודד - קולט R8 הקרוב ביותר לכביש 444 צפויה חריגה קטנה של **0.4 dB(A)** בלבד.



עבור מבנים חדשים ותוספת בנייה למבנים הקיימים על מנת למגן חדרים נגד הרעש עד לרמה נמוכה מ- **40 dB(A)** במצב עם חלון סגור, כושר הפחתת הרעש המינימאלי הנדרש במעטפת הבניין:-

,25 dB(A)
,25 dB(A)

- בשלוש חזיתות עם קו ראייה לכביש 444 בכל הקומות:-
- בחזית העורפית בכל הקומות:-

זאת גם ע"מ לעמוד בדרישות תקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה) (אקוסטיקה), התש"ף - **2019**.



4.5.4 מבני מגורים מתוכננים ממערב בשורה ראשונה לכביש 6 (R10,R11,R12,R13,R14,R15,R16)

צפויים מפלסי רעש חריגים מהקריטריון **64 dB(A)** לכל מבנים המתוכננים בשורה הראשונה ומפלסי רעש גבוליים לבתים בשורה השנייה. שיעור החריגה מגיע עד **1.6 dB(A)** בקומה העליונה (R16).

על מנת למגן חדרי מבנים המתוכננים נגד הרעש עד לרמה נמוכה מ- **40 dB(A)** במצב עם חלון סגור, כושר הפחתת הרעש המינימאלי הנדרש במעטפת הבניין:-

,28 dB(A)

- בשלוש חזיתות של מבנים בשורה ראשונה עם קו ראייה לכביש 6 בכל הקומות:-

,25 dB(A)

- בחזית העורפית של מבנים בשורה הראשונה ובכל החזיתות של מבנים בשורה השנייה בכל הקומות:-

זאת גם ע"מ לעמוד בדרישות תקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה) (אקוסטיקה), התש"ף - **2019**.

4.5.5 מבני מגורים מתוכננים ממערב בשורה שניה לכביש 6 (R17,R18,R19,R20)

צפויים מפלסי רעש גבוליים, אך נמוכים מהקריטריון **64 dB(A)**.





על מנת למגן חדרי מבנים המתוכננים נגד הרעש עד לרמה נמוכה מ- **40 dB(A)** במצב עם חלון סגור, כושר הפחתת הרעש המינימאלי הנדרש במעטפת הבניין:-

- בשלוש חזיתות של מבנים בשורה ראשונה עם קו ראייה לכביש 6 בכל הקומות:-
- בחזית העורפית של מבנים בשורה הראשונה ובכל החזיתות של מבנים בשורה השנייה בכל הקומות:-

,27 dB(A)

,25 dB(A)

זאת גם ע"מ לעמוד בדרישות תקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה) (אקוסטיקה), התש"ף - 2019.



4.5.6 שאר מבני מגורים ושימושי תעסוקה בפרויקט

צפויים מפלסי הרעש נמוכים מהקריטריון 64 dB(A) (למגורים). כאמור השימושים של תעסוקה ומסחר נחשבים עפ"י המסמך "המתודולוגיה" הנ"ל כאינם רגישים לרעש ועבורם אין הקריטריון המחייב. בכל מקרה תכנון מעטפת המבנים שאינם למגורים, לרבות למשרדים למניעת רעש החיצוני מתחבורה חייב לעמוד בתקן ת"י 2004 חלק 2 (2015) אשר גם דורש שרמת הרעש ממקור רעש חיצוני בתוך חדר משרד עם חלון סגור לא יעלה מעל **40 dB(A)**. עבור מבני מגורים נדרש גם לעמוד בדרישות תקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה) (אקוסטיקה), התש"ף - 2019.

לפיכך כושר הפחתת הרעש המינימאלי הנדרש במעטפת הבניין:-

- בכל החזיתות וקומות: - **25 dB(A)**



5. הצעה להוראות התוכנית לעניין מיגון אקוסטי

(א) עבור כל המבני מגורים בשורה ראשונה מצד כביש 444 ו- 2 שורות הראשונות של מבני מגורים מצד כביש 6 ולמבני ציבור הרגישים לרעש בתוכנית נדרש תכנון מיגון אקוסטי דירתי נגד רעש תחבורה בכל הקומות בשלוש חזיתות הפונות אל הכבישים. בהוראות התוכנית יש לקבוע: -

פרטי המיגון האקוסטי לחדרי מגורים וכיתות לימוד/חדרי של שימושים ציבוריים רגישים לרעש לרבות סוג החלונות, עובי וסוג הזכוכית, טיפול אקוסטי בארגזי תריסים, וכו' יקבעו על ידי יועץ אקוסטי בהתאם לפרטי המבנה בשלב היתר הבנייה. חו"ד האקוסטית לתוכנית הבקשה להיתר הבנייה תוגש לבדיקת מח' איכות הסביבה בעיריית טייבה.

(ב) עבור כל מבני מגורים בפרויקט נדרש שחלונות בחדרי מגורים יהיו בעלי כושר בידוד אקוסטי של $R_w = 28 \text{ dB}$ לפחות. זאת ע"מ לעמוד בדרישות תקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה) (אקוסטיקה), התש"ף - 2019.

(ג) עבור שאר מבני מגורים, ציבור ושימושי תעסוקה/משרדים להם לפי חישוב הרעש לא נדרש מיגון אקוסטי דירתי מיוחד בכל מקרה יש לקבוע שכושר הפחתת הרעש המינימאלי במעטפת הבניין לא תהיה פחות מ- 25 dB(A) בכל חזיתות וקומות. זאת ע"מ לעמוד בדרישות תקן ת"י 2004 (1) ו-(2).





6. הנחיות להפחתת רעש ממערכות מכאניות ופעילויות בחלק המסחרי של הפרוייקט

6.1 להלן הנחיות כלליות ותיאור אמצעים עקרוניים שיש לדרוש כתנאים למתן היתרי בניה ורישיונות עסק על מנת להפחית את רמות הרעש מפעילות בשימושים השונים בתחום התוכנית, לרבות לשימושים בקומות המסחר כהגנה על מבני המגורים וציבור השכנים בסביבה ועל שימושים של מגורים וציבור רגיש לרעש בפרוייקט עצמו ולמנוע הפרעות ומטרדי רעש ממקורות רעש הפוטנציאליים כפי המוגדר בתקנות משנת 1990 ו- 1992 כמפורט בסעיף מס' 2.4 לעיל.

6.2 מערכות האורור של חניון התת-קרקעי



תכנית מערכת האורור של החניונים תכלול תכנון אמצעים אקוסטיים למניעת רעש ממפוחי אורור העובר דרך תעלות ופירים החוצה וכן בתוך החניון. מומלץ למקם את המפוחים המרעשים בתוך חדרים סגורים ושימוש במשתיקי קול בעלי הפחתת רעש הנדרשת על מנת לעמוד בדרישות התקנות לרעש בלתי סביר, (1990). יש להרחיק כמה שניתן את פתחי ינקה ופליטת אוויר של החניונים מבנייני מגורים/ציבור ומקומות שבקרבם עלולים לעבור אנשים. זאת על מנת למנוע מטרדי רעש ממפוחים וכן מפעילות מכונות בתוך החניונים, לדיירים ולעוברים ושבים. נדרש שמפלס רעש מרבי מפעילות מפוחים לא יעלה מעל **70 dB(A) / 3 מ'** בתוך חניון ומעל **65 dB(A)** במרחק 1 מ' מפתחי האורור הסמוכים למעברים ובחצרות.

6.3 מערכת מיזוג האוויר, קירור ואורור



מתקני מיזוג האוויר אשר מוצבים במקומות פתוחים ועל הגג, כגון מפוחים, מגדלי קירור, יחידות מיזוג אוויר עלולים לפועל בכל שעות היממה ולגרור מטרד רעש לשכנים בסביבה. להלן הנחיות עקרוניות לתכנון אקוסטי של מערכת המיזוג: על מנת להפחית את רעש מהציוד הנ"ל בתוך חדרים מגורים/ציבור בבניינים הסמוכים עד המפלסים המותרים על פי התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן 1990 ואף פחות מכך יש לנקוט באמצעים המתאימים בהתאם לתוכנית אקוסטית שתבצענה בשלב היתר בנייה ותכנון המפורט. האמצעים האקוסטיים האפשריים כוללים בחירת ציוד שקט, בניית חדרי מכונות יעודים ומעטפות אקוסטיות סגורות המתוכננים מבחינה אקוסטית כולל אמצעי השתקה, שימוש בקירות מיסוכים מסביב הציוד ומשתיקי קול ביניקה ובפליטת אוויר וכו'. מומלץ למנוע קו ראייה ממתקני מערכות המיזוג כלפי בניינים סמוכים. מפלס הרעש מהמערכות יוגבל:

- בשעות היום ל- **55 dB(A)** בחזית דירות מגורים ו- **50 dB(A)** בחזית מבנה ציבורים הרגיש לרעש,
- בשעות הלילה ל- **45 dB(A)** בחזית דירות מגורים. מפלסי רעש הנ"ל נקבעו בהנחה, שחזית מבנה מנחיתה **5 dB(A)** במעבר הרעש מן החוץ אל הפנים. במידה ובמידות הרעש בפועל ייצאו חריגות ממפלסי רעש המותרים על פי התקנות יש לנקוט באמצעים נוספים להפחתת הרעש עפ"י הנחיות יעוץ אקוסטי.



6.4 דחסי אשפה

יש לתכנן את מיקום דחסן בעדיפות הראשונה במרתף או בתוך חדר מיועד אשר ניתן לסגירה עם תריס גלילה ללא קו ראייה למגורים או בתי המלון בסמוכים, כך שייוצר צל אקוסטי להנחת רעש של 20 dB(A) לפחות. במידה ובמדידות רעש יימצאו חריגות ממפלסי רעש המותרים על פי התקנות מומלץ לנקוט באמצעים נוספים להפחתת הרעש או להגביל את שעות הפעילות לשעות היום בלבד.

6.5 גנראטורים להספקת חשמל במצבי חירום

מומלץ שהגנראטורים יותקנו בחדרי הגנראטורים, תוך שימוש באמצעים אקוסטיים יעילים כגון משתיקי קול לצינורות פליטת גזים ולפתחי יניקה ופליטת אוויר, דלתות מבודדות וכו' עפ"י תכנית אקוסטית שתוגש בשלב היתר הבנייה. מומלץ שבשעת פעולת הגנראטורים לא תעלה רמת הרעש על 70 dB(A) במרחק 1 מ' מחוץ לפתחי האוורור שלהם ו- 45 dB(A) בחזיתות דירות מגורים בבניינים השכנים.

6.6 אזורי פריקה וטעינה במבנים מעורבים

רעשים מפעילות הפריקה כוללים תנועת משאיות, זמזמים לנסיעה אחורה, דפיקות, נפילת ארגזים, דיבור אנשים, וכו' עלולים להפריע למגורים השכנים במיוחד בשעות המנוחה ובלילה. מפלסי הרעש האופייניים באזור הפריקה עלולים להגיע עד 75 dB(A) - 65 במרחק 7 מ'. על מנת למנוע מטרד רעש הבלתי סביר לדיירים השכנים במבני הפרויקט מומלץ שפעולות הפריקה/טעינה של משאיות ספקים בחלק מסחרי במבנים מעורבים עם מגורים תבצעו בשעות היום בלבד שבין 7:00 - 22:00 על מנת למנוע מטרד רעש מפעילות המשאיות בשעות הלילה. לרבות רעש מזמזמים לנסיעה לאחור. מומלץ לתכנן אזורי פריקה בעדיפות הראשונה בתוך מרתפים ללא קו ראייה לשימושים/של מגורים וציבור הרגישים לרעש.

6.7 פעילות עסקים בפרויקט

- לא מומלץ לאפשר פתיחת עסקים משמעי מוסיקה רועשת, כגון מועדונים, דנס-בארים וכו' האמורים לעבוד בשעות הערב המאוחר ובלילה. בעסקים מסוג בתי קפה, מסעדות תותר השמעת מוסיקת רקע שקטה בלבד ויידרש בצוע תנאים להשמעת מוסיקה במסגרת הליך רישוי העסק, כך שלא ישמע רעש של מוסיקה מחוץ לכותלי העסק לרבות במגורים השכנים.
- יש לאסור על השימוש במערכות כריזה/התקנת רמקולים מחוץ לכותלי העסקים.
- מערכות אזעקה במפעלים/עסקים יעמדו בדרישות לרמות הרעש ואופן ההתקנה המותרות על פי סעיף 9 של התקנות משנת 1992.

7. הצעה להוראות התוכנית בנושא מערכות המכאניות ופעילות בחלק המסחרי בפרויקט

בתכנון של מערכות המכאניות בפרויקט, לרבות קומות המסחר ינקטו כל אמצעי אקוסטיים הנדרשים למניעת מטרד הרעש לשימושים השכנים מכל מקורות הרעש הפוטנציאליים בפרויקט ע"פי הנחיות של יועץ אקוסטי ע"מ לעמוד בדרישות התקנות (1990), (1992).



בשלב הוצאת היתר לבנייה תוגש חו"ד אקוסטית מיועץ האקוסטי (כנספח לתוכנית הבקשה) כולל הנחיות ופתרונות למניעת מטריד רעש מכל מקורת הרעש הפוטנציאליים לבדיקה ואישור מחלקת איכות הסביבה בעיריית טייבה.

8. מניעת רעש בשלב עבודות ההקמה

8.1 הגבלות שעות העבודה

על מנת לצמצם ככל האפשר את מידת המטרדים הצפויים מפעילות בשלב הקמת הפרויקט (מפעילות מובילי עפר כבדים, טרקטורים, ציוד בנייה וכו') למגורים בסביבה, יש להקפיד על שעות העבודה המקובלות כפי שמוגדר בתקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש), התשנ"ג 1992 סעיף 5 (עדכון 2010).

על פי התקנות הנ"ל אסור "להפעיל ציוד מכני באתר הבנייה לצורכי חפירה, בניה או כיוצא באלו יש בין השעות 07:00 - 19:00 למחרת ובימי מנוחה".



8.2 הגבלות על מפלסי הרעש מציוד בנייה

מפלסי הרעש אשר יוצרו על ידי הציוד המכאני, יעמדו בדרישות התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מציוד בניה), התשל"ט - 1979.

מפלס הרעש המרבי המותר הנו 80 dB(A) והוא יימדד במרחק של 15 מ' מהציוד שיופעל במהירות המרבית לפי הוראות היצרן.

על מנת לצמצם ככל האפשר את מידת המטרדים הצפויים מפעילות ציוד הבנייה יש להקפיד על ביצוע העבודה בתקופה קצרה ככל שניתן.



8.3 הגבלות על מפלסי הרעש מאתר הבנייה

בהתאם להמלצת המשרד להגנת הסביבה, מפלסי הרעש הנוצרים בעת ההקמה מכל הציוד הפועל בו זמנית באתר הבנייה לא יחרגו ממפלסי הרעש המרביים המותרים בתקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן 1990, בתוספת 20 dB(A) , כפי שנמדד ב - 1 מטר מחוץ לחלונות של המבנים הסמוכים, דהיינו 65 dB(A) מחוץ לכיתה/חדר רגיש לרעש במבנה א', 70 dB(A) מחוץ לחדר מגורים במבנה ב', 75 dB(A) מחוץ לחדר מגורים במבנה ג', כאשר משך הרעש עולה על 9 שעות ביום.

8.4 הצעה להוראות התוכנית בנושא מניעת רעש בשלב ההקמה

ינקטו כל אמצעים למניעת מטרידי הרעש לשכנים מפעילות באתר הבנייה ובדרכי הגישה, לרבות הקמת גדר זמני מסביב לאתר, בחירת דרכי גישה למשאיות העפר המרוחקים ככל הניתן מבתים, תוך עמידה בדרישות התקנות והקריטריונים לרעש המותר המפורטים בסעיף 6 בחו"ד.



9. סיכום



בתנאי שתבצענה כל ההנחיות והמלצות הנ"ל במהלך התכנון האקוסטי, לא ייגרם מטרד רעש מתנועת תחבורה לשימושים בפרויקט ולא צפוי מטרד רעש בלתי סביר והפרעה לשכנים ולסביבה מפעילות בחלק המסחרי ומעבודות הקמה.



בכבוד רב,

אלכס צוקרמן
מהנדס אקוסיטיקה

