



COMFORT
ACOUSTICAL

קומפורט
יעוץ אקוסטי
CONSULTING

תמ"ל 1105

תכנית ג'דידה מכר

נספח אקוסטי לתבע



עורך הנספח: קומפורט – יעוץ אקוסטי

המזמין: לשם שפר איכות הסביבה בע"מ

דצמבר 2023

13.12.23



1. כללי

מטרת דוח זה היא לבחון את השפעת הרעש מתנועת התחבורה בכבישים הבין עירוניים מס' 70, 85, רמפות מחלף כביש 6 כביש כניסה הראשי וכן מתנועת רכבות במסילת עכו- כרמיאל לשימושים עתידיים הרגישים לרעש בפרויקט ולתת פתרונות למניעת מטרדי רעש במידה ומפלסי הרעש החזויים חורגים מהקריטריונים הנדרשים ע"י המשרד להגנת הסביבה. לא אותרו בסביבת הפרויקט מקורות רעש הקיימים אחרים, לרבות אזור תעשייה, מחצבה וכד' העלולים להשפיעה על השימושים העתידיים. חו"ד הוכנה עפ"י הנחיות יועץ אקוסטי של ותמ"ל מר אלי קובי מיום 17.05.20.

2. קריטריונים האקוסטיים**2.1 קריטריונים לרעש המותר 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 גבוה מהקריטריון של $Leq = 64 \text{ dB(A)}$ למבנים המוגדרים **כמבנה א'** (מבנה ציבור המשמש כבית חולים, בית הבראה, בית אבות עם מחלקה סעודית, מוסד חינוך, לרבות גן ילדים).

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, ציפוי כביש באספלט שקט 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 יהיה 40 dB(A) בשעת השיא כאשר החלונות סגורים.

כמו כן 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.





2.2 קריטריונים לרעש מרכבות

הקריטריונים לרעש המרבי המותר מתנועת רכבות במסילה עכו – כרמיאל הסמוכה לפרויקט הנדרשים כיום ע"י ותמ"ל מפורטים בטבלה מס' 1 להלן.

טבלה מס' 1: מפלס הרעש המותר ביחידות $Leq, dB(A)$ מתנועת רכבות

רעש מחוץ למבנה		סוג מבנה
ממוצע לילה (22:01 – 05:59)	ממוצע יום (06:00 – 22:00)	
50	60	מוסדות ציבור רגישים לרעש (מבנה א')
55	65	בתי מגורים (מבנה ב')

הערה:

- מפלסי רעש – ללא תרומת רעש הצופרים.
- למבנים, אשר על פי ייעודם, אינם נמצאים בשימוש בשעות הלילה, יש להשתמש רק בערכי הרעש לשעות היום.
- מפלסי הרעש נקבעים במרחק של 1 מ' מחזיתות הבניינים הפונות למסילת הרכבת ללא תרומת החזר- קול מהקיר.
- הקריטריונים שבטבלה הנ"ל הנם מחמירים לעומת הקריטריונים של טיוטת תקנות מסילות הברזל (רעש ורעידות שמקורם במעבר רכבות) – 2001 – גרסה a22 וכן מתייחסים למצב של רעש רקע נמוך. בהעדר נתוני רעש הרקע מממוצע הקיים מכבישים בעת מעבר הרכבות לא בוצע תיקון עפ"י תרשימים עפ"י בשעות היום ובלילה בהתאם למפלס רעש הרקע הממוצע הקיים כנקבע בטיטת התקנות הנ"ל.

2.3 קריטריונים לרעידות מרכבות

הקריטריונים למפלס הרעידות המרבי המותר מתנועת רכבות במסילה החוף הנדרשים כיום ע"י ותמ"ל בהתבססות על טיוטת תקנות מסילות הברזל (רעש ורעידות שמקורם במעבר רכבות) – 2001 – גרסה a22 מפורטים בטבלה מס' 2 להלן.





טבלה מס' 2: מפלס מהירות הרעידות של רצפות במבנים ב- $dB(V)$, ביחס ל- 5×10^{-8} מ' לשנייה, הנגרמות מתנועת רכבות

מפלס רעידות המרבי המותר		סוג מבנה
עבור מעל 70 אירוועי מעבר רכבות ביממה	עבור עד ל- 70 אירוועי מעבר רכבות ביממה	
66	74	בית מגורים, בית חולים, בית החלמה, בית הבראה, בית אבות



מכיוון שכמות הרכבות ביממה הן לפני והן עם התוכנית עולה על 70, הקריטריון הקובע במקרה הנדון הוא $66 \text{ dB}(V)$.

2.4 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' 3. 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' 3: 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
יום	לילה	יום	לילה	יום	לילה	יום	לילה	יום	לילה	
45	50	50	55	55	55	70				עולה על 9 שעות
50	55	60	60	60	60	75				עולה על 3 שעות אך אינו עולה על 9 שעות
55	60	65	65	65	65	80				עולה על שעה אך אינו עולה על 3 שעות
35	40	40	40	40	40	70				עולה על 30 דקות
60	65	70	70	70	70	85				בין 15 דקות לשעה



75		45		45		45		40		בין 10 דקות ל- 30 דקות
	90		75		75		70		65	בין 5 דקות ל- 15 דקות
	95		80		80		75		70	בין 2 דקות ל- 5 דקות
80		50		50		50		45		פחות מ- 10 דקות
	100		85		85		80		75	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.

הקריטריונים לרעש המרבי המותר הרלוונטיים לפרויקט הנדון 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 ו- 16:00 ובין השעות 23:00 - ו- 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. קולטים לחיזוי רעש

הקולטים לחיזוי מפלסי הרעש המייצגים את חדרי דירות מגורים וכיתות לימוד מחוץ למבנה באמצע חזית המבנה עם קו ראייה לכבישים הסמוכים. נתוני הקולטים שנבחרו בגבולות המגרשים בתאי השטח הקרובים לכבישים 70,85 וכביש הגישה לשוב לצורך חיזוי הרעש במודל TNM אשר נלקחו מתוך תשריט הבינוי והתקנון מוצגים בטבלה מס' 1 להלן. קולטים לחיזוי הרעש תואמו עם יועץ אקוסטי של ותמ"ל (אלי קובי).

טבלה מס' 1: נתוני קולטים לצורך חיזוי רעש מכבישים ורכבות

קולט	יעוד	מספר קומות	מפלס קרקע מעל פנה"ם, מ'	מרחק עד ציר הכביש הקרוב, מ'	מרחק עד ציר המסילה, מ'
R1	מגורים	2	17.0	240	445
R2	מגורים	2	23.0	254	430
R3	מגורים	2	29.0	269	418
R4	מגורים	2	31.0	211	349
R5	מגורים	2	41.0	295	393
R6	מגורים	2	40.0	230	330
R7	מגורים	2	41.0	304	379
R8	ציבורי	4	44.0	560	626
R9	ציבורי	4	75.0	467	631
R10	מגורים	2	54.0	366	560
R11	ציבורי	4	73.0	382	583
R12	מגורים	2	63.0	249	452
R13	מגורים	2	58.0	228	434
R14	ציבורי	4	84.0	289	493
R15	מגורים	2	59.0	172	374
R16	מגורים	2	62.0	189	387
R17	מגורים	2	59.0	237	416
R18	מגורים	2	42.0	139	361
R19	מגורים	2	49.0	200	373
R20	ציבורי	4	61.0	200	361
R21	מגורים	2	23.0	216	376
R22	ציבורי	4	59.0	192	502
R23	מגורים	2	44.5	126	493
R24	מגורים	2	36.0	93	557
R25	מגורים	2	32.0	95	427
R26	מגורים	2	42.0	146	638
R27	מגורים	3	52.0	52	862
R28	מגורים	3	57.0	54	942





1021	56	63.0	2	מגורים	R29
1077	54	62.0	2	מגורים	R30
1150	50	61.0	2	מגורים	R31
1192	52	59.0	2	מגורים	R32

מיקום קולטי הרעש לצורך החיזוי רעש מכבישים ורכבות מוצג בתשריט האקוסטי הנלווה.

4. חיזוי רעש מכבישים

4.1 נתוני תנועה החזויים

לצורך בצוע החישובים האקוסטיים של מפלסי הרעש המרביים האפשריים הצפויים מכבישים במצב עתידי הצפוי בשנת היעד 2030 נעשה שימוש בנפחי התנועה המרביים החזויים בכבישים 70, 85 ובכבישי שירות/רמפות מחלף כביש 6 ו-85 ברמת השירות C בשנת היעד הנ"ל עפ"י תחזית שהתקבלה ממתכנן כביש 85 (משרד חסון ירושלמי מהנדסים ויועצים בע"מ).

נפחת התנועה בכביש כניסה לג'דידה בשעת שיא בוקר במצב עם כביש מס' 6 בשנת היעד 2030 נלקח עפ"י מסמך בה"ת מקומית טנטור (מרץ 2018) התפלגות התנועה לצורך חיזוי הרעש מכבישים ב- TNM נתקבלה בהתאם לספירות התנועה שבוצעו בכביש 85 במקטע הנדון:

90% כלי רכב קלים, 4% משאיות בינוניות, 3% אוטובוסים, 3% משאיות כבדות. מהירות התנועה נלקחה 100 קמ"ש בכביש מס' 85, 88 קמ"ש עבור כביש 70 (10 קמ"ש פחות ממהירות התכן) ו- 60 קמ"ש בכבישי שירות/רמפות ו- 50 קמ"ש בכביש כניסה לג'דידה. נפחי התנועה בכבישים והתפלגות כלי הרכב מפורטים בטבלה מס' 2.

טבלה מס' 2 : תמ"ל 1058 ג'דידה מכר - נפחי תנועה בכבישים ברמת שירות C בשנת היעד 2030 לצורך מודל לחיזוי רעש ב- TNM

סה"כ יר"מ	סה"כ כלי רכב	משאיות כבדות 3%	אוטובוסים 3%	משאיות בינוניות 4%	כ"ר קל 90%	מהירות זרימה ממוצעת (קמ"ש)	מספר נתיבים ראשיים	כביש
2,710	2,495	75	75	100	2245	100	2	85 מערב
2,710	2,495	75	75	100	2245	100	2	85 מזרח
2,710	2,495	75	75	100	2245	88	2	70 צפון
2,710	2,495	75	75	100	2245	88	2	70 דרום
1,300	1,197	36	36	48	1077	60	1-2	כבישי שירות/רמפות כביש 6
1,620	1,491	45	45	60	1341	50	4	כביש כניסה לג'דידה





4.2 מודל לחיזוי רעש מכבישים

חיזוי ומיפוי מפלסי הרעש נעשה בעזרת תוכנה מסוג 4.1 Sound PLAN essential 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 כמפורטים בטבלה מס' 2 לעיל.
- מיקום הכבישים והקולטים מתבססים על תשריט תבע של הפרויקט ותוכניות הכבישים. מיקום קולטי הרעש שנבחרו לצורך החיזוי המוצג בתשריט האקוסטי הנלווה. החישוב נעשה (בהעדר תכנית הבינוי) בקולטים שנלקחו בגבולות המגרשים בקו בניין המאושר בתאי השטח הסמוכים לכביש מס' 85.
- גובה הקולטים מעל פני הקרקע נלקח ע"מ לייצג דירות בכל קומות של המבנים בחזית הפונה אל הכביש (חזית דרומית). גובה קומה נלקחה 3.0 מ'. גובה קולט בקומה ראשונה מעל מפלס הקרקע נלקח 2.5 מ'.
- גובה הקרקע של המבנים ושל הכבישים נלקחו עפ"י תכנית המדידה. הקרקע נלקח מסוג Hard Soils (קרקע קשה) עפ"י המתודולוגיה.
- סוג המיסעה בכל הכבישים – Average.
- כמו כן נבדק מצב של סלילת קטע כביש מס 85 (מצומת כביש 70 עד צומת כביש גישה לג'דידה) באספלט שקט (פחות 1 ד"ב במפלס רעש הנוצר במצב של המיסעה OGAC) ומצב עם קיר אקוסטי בגובה 6 מטרים לאורך כביש מס' 70 במקום כמוצג בתשריט האקוסטי הנלווה.
- אורך הקיר האקוסטי לאורך כביש 70: – 358 מטר מקטע צפוני + 576 מ' מקטע דרומי, סה"כ 934 מטר.
- אורך הקיר האקוסטי לאורך כביש 85: – 1024 מטרים.



4.3 תוצאות חיזוי רעש מכבישים

4.3.1 בטבלה מס' 3 מתוך מודל האקוסטי מוצגות תוצאות חיזוי מפלסי הרעש על פי מודל TNM2.5 ביחידות Leq, dB(A) עבור כל קולטי הרעש המתייחסים לכל הקומות של המבנים הסמוכים לכבישים ושיעור החריגה הצפויה.

בטבלה מס' 4 מוצגות תוצאות חיזוי רעש מצב ללא מיגון ועם קירות אקוסטיים בגובה 6 מ' בכבישים 70, 85 עבור קולטים הסמוכים עבורם צפויה חריגה מקריטריון.

בטבלה מס' 5 מוצגות תוצאות חיזוי מפלסי הרעש במצב ללא מיגון אקוסטי ובמצב עם אספלט שקט בכביש מס' 85.

בטבלה מס' 6 מוצגות תוצאות חיזוי מפלסי הרעש במצב ללא מיגון אקוסטי ובמצב עם אספלט שקט + קיר אקוסטי בכביש מס' 85.





4.3.2 טבלה מס' 3: תוצאות חיזוי רעש מכבישים במצב ללא מיגון אקוסטי

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	212214.58	758109.92	-	1.FI	19.50	59	59.1	0.1
					2.FI	22.50	59	59.7	0.7
					3.FI	25.50	59	60.4	1.4
					4.FI	28.50	59	61.2	2.2
2	R2	212332.33	758067.55	-	1.FI	25.50	59	58.4	-
					2.FI	28.50	59	58.5	-
					3.FI	31.50	59	59.3	0.3
					4.FI	34.50	59	60.3	1.3
3	R3	212443.33	758029.82	-	1.FI	31.50	59	55.8	-
					2.FI	34.50	59	57.9	-
					3.FI	37.50	59	60.2	1.2
					4.FI	40.50	59	61.2	2.2
4	R4	212473.12	757952.22	-	1.FI	33.50	64	62.9	-
					2.FI	36.50	64	63.3	-
5	R5	212636.10	757961.72	-	1.FI	43.50	59	57.2	-
					2.FI	46.50	59	60.0	1.0
					3.FI	49.50	59	61.7	2.7
					4.FI	52.50	59	62.4	3.4
6	R6	212622.93	757899.76	-	1.FI	42.50	64	63.3	-
					2.FI	45.50	64	63.6	-
7	R7	212728.82	757931.16	-	1.FI	43.50	64	58.9	-
					2.FI	46.50	64	60.3	-
8	R8	212818.70	758171.76	-	1.FI	46.50	59	45.4	-
					2.FI	49.50	59	46.0	-
					3.FI	52.50	59	46.7	-
					4.FI	55.50	59	47.8	-
9	R9	213458.28	758178.56	-	1.FI	77.50	59	57.5	-
					2.FI	80.50	59	57.4	-
					3.FI	83.50	59	57.9	-
					4.FI	86.50	59	58.3	-
10	R10	213688.39	758113.54	-	1.FI	56.50	64	66.7	2.7
					2.FI	59.50	64	66.7	2.7
11	R11	213788.22	758137.88	-	1.FI	75.50	59	58.8	-
					2.FI	78.50	59	59.1	0.1
					3.FI	81.50	59	59.7	0.7
					4.FI	84.50	59	60.3	1.3
12	R12	213849.07	758005.91	-	1.FI	65.50	64	63.1	-
					2.FI	68.50	64	63.6	-
13	R13	213960.33	757982.60	-	1.FI	60.50	59	62.0	3.0
					2.FI	63.50	59	62.5	3.5
					3.FI	66.50	59	63.2	4.2
					4.FI	69.50	59	63.9	4.9
14	R14	213995.97	758039.10	-	1.FI	86.50	59	61.9	2.9
					2.FI	89.50	59	62.4	3.4
					3.FI	92.50	59	62.8	3.8
					4.FI	95.50	59	63.1	4.1
15	R15	214126.75	757901.84	-	1.FI	61.50	64	64.2	0.2
					2.FI	64.50	64	64.5	0.5
16	R16	214198.98	757903.43	-	1.FI	64.50	64	63.5	-
					2.FI	67.50	64	63.8	-
					3.FI	70.50	64	64.5	0.5
17	R17	214316.95	757918.68	-	1.FI	61.50	59	61.1	2.1
					2.FI	64.50	59	61.4	2.4
					3.FI	67.50	59	62.2	3.2
					4.FI	70.50	59	63.0	4.0
18	R18	214492.22	757829.94	-	1.FI	44.50	64	62.2	-
					2.FI	47.50	64	62.5	-
19	R19	214652.74	757723.93	-	1.FI	51.50	64	67.2	3.2
					2.FI	54.50	64	67.7	3.7
					3.FI	57.50	64	68.4	4.4
20	R20	214653.95	757786.02	-	1.FI	63.50	59	64.6	5.6
					2.FI	66.50	59	64.8	5.8
					3.FI	69.50	59	65.4	6.4
					4.FI	72.50	59	66.0	7.0
21	R21	214758.13	757781.50	-	1.FI	66.50	64	64.2	0.2

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						
21	R21	214758.13	757781.50	-	2.FI	69.50	64	64.6	0.6
					3.FI	72.50	64	65.1	1.1
22	R22	214891.77	757884.78	-	1.FI	61.50	59	62.8	3.8
					2.FI	64.50	59	63.4	4.4
					3.FI	67.50	59	63.9	4.9
					4.FI	70.50	59	64.4	5.4
23	R23	214957.99	757867.01	-	1.FI	47.00	64	65.6	1.6
					2.FI	50.00	64	65.9	1.9
24	R24	214996.76	757930.33	-	1.FI	38.50	64	66.2	2.2
					2.FI	41.50	64	66.9	2.9
25	R25	215008.27	757991.63	-	1.FI	34.50	64	62.9	-
					2.FI	37.50	64	65.4	1.4
26	R26	214951.03	758152.07	-	1.FI	44.50	64	62.2	-
					2.FI	47.50	64	62.2	-
27	R27	215096.63	758229.11	-	1.FI	54.50	64	71.2	7.2
					2.FI	57.50	64	71.7	7.7
					3.FI	60.50	64	72.1	8.1
					4.FI	63.50	64	72.0	8.0
					5.FI	66.50	64	71.9	7.9
28	R28	215122.65	758309.64	-	1.FI	59.50	64	71.2	7.2
					2.FI	62.50	64	71.7	7.7
					3.FI	65.50	64	72.1	8.1
					4.FI	68.50	64	72.0	8.0
					5.FI	71.50	64	71.9	7.9
29	R29	215144.02	758388.16	-	1.FI	65.50	64	71.2	7.2
					2.FI	68.50	64	71.7	7.7
					3.FI	71.50	64	72.0	8.0
30	R30	215158.70	758444.19	-	1.FI	64.50	64	71.3	7.3
					2.FI	67.50	64	71.8	7.8
					3.FI	70.50	64	72.2	8.2
31	R31	215172.70	758510.87	-	1.FI	63.50	64	70.3	6.3
					2.FI	66.50	64	71.6	7.6
					3.FI	69.50	64	72.2	8.2
32	R32	215177.48	758561.01	-	1.FI	61.50	64	67.8	3.8
					2.FI	64.50	64	70.7	6.7
					3.FI	67.50	64	71.5	7.5

המסקנות: מהטבלה הנ"ל עולה כי צפויה חריגה מקריטריון הנדרש:

- לקולטים הסמוכים לכביש 85: עד 7 dB(A) למבני ציבור (R20) ועד 4.4 dB(A) למגורים (R19).
 - לקולטים הסמוכים לכביש 70: עד 5.4 dB(A) למבני ציבור (R22) ועד 6.2 dB(A) למגורים (R30,31).

- לקולטים הסמוכים לכביש הגישה לג'דידה: עד 2.7 dB(A) למגורים (R10).

- למבני מגורים בשורה שנייה ולמבני ציבור בתאי שטח מרוחקים מכבישים לא צפויה חריגה מקריטריונים הנדרשים.





4.3.3 טבלה מס' 4: תוצאות חיזוי רעש מכבישים במצב עם קירות אקוסטיים בגובה 6 מ' לכבישים 70, 85 עבור קולטים עם חריגת הרעש הסמוכים

קולט	יעוד	קומה	מפלס רעש ללא מיגון, dB(A)	מפלס רעש עם קיר אקוסטי, dB(A)	יעילות של קיר אקוסטי, dB(A)	קריטריון, dB(A)
R15	מגורים	1	64.2	61.2	-3.0	64
R15	מגורים	2	64.5	62.4	-2.1	64
R19	מגורים	1	67.2	64.8	-2.4	64
R19	מגורים	2	67.7	66.2	-1.5	64
R20	ציבורי	1	64.6	62.6	-2.0	59
R20	ציבורי	2	64.8	62.8	-2.0	59
R20	ציבורי	3	65.4	63.8	-1.6	59
R20	ציבורי	4	66.0	64.4	-1.6	59
R21	מגורים	1	64.2	60.8	-3.4	64
R21	מגורים	2	64.6	61.7	-2.9	64
R22	ציבורי	1	62.8	57.4	-5.4	59
R22	ציבורי	2	63.4	58.1	-4.3	59
R22	ציבורי	3	63.9	58.5	-5.4	59
R22	ציבורי	4	64.4	59.1	-5.3	59
R23	מגורים	1	65.6	56.9	-8.7	64
R23	מגורים	2	65.9	57.9	-8.0	64
R24	מגורים	1	66.2	53.5	-12.7	64
R24	מגורים	2	66.9	55.0	-11.9	64
R25	מגורים	1	62.9	52.3	-10.6	64
R25	מגורים	2	65.4	55.9	-9.5	64
R27	מגורים	1	71.2	59.2	-12.0	64
R27	מגורים	2	71.7	61.7	-10.0	64
R27	מגורים	3	72.1	65.3	-6.8	64
R28	מגורים	1	71.2	64.8	-6.4	64
R28	מגורים	2	71.7	65.3	-6.4	64
R28	מגורים	3	72.1	66.7	-5.4	64
R29	מגורים	1	71.2	60.7	-10.5	64
R29	מגורים	2	71.7	62.3	-9.4	64
R30	מגורים	1	71.3	58.8	-12.5	64
R30	מגורים	2	71.8	60.2	-11.6	64
R31	מגורים	1	70.3	59.3	-11.0	64
R31	מגורים	2	71.6	60.7	-10.9	64
R32	מגורים	1	67.8	57.3	-10.5	64
R32	מגורים	2	70.7	63.2	-7.5	64





המסקנות

מהטבלה הנ"ל עולה כי:

- **קיר לאורך כביש 85** בעל יעלות מוגבלת ונמוכה לחלק הקולטים הסמוכים לכביש זה (שיעור הפחתת הרעש הצפויה פחות מ- 3 dB(A)).

הקיר נותן מענה (עמידה בקריטריון הנדרש) למגורים הקרובים לכביש בתאי שטח 1875 – 1894 (קולט R15), תאי שטח 1909 – 1931 (קולטי R18, R19), תא שטח 1980 – (קולט R21) ולא נותן מענה למבני ציבור בתא שטח 228 (קולט R20).



- **קיר אקוסטי לאורך כביש 70** יעיל מאוד ונותן מענה לרוב המגורים הסמוכים למעט מבנים בתאי השטח 302, 303 – קולטים R27, R28 הסמוכים לצומת כביש הגישה לשוב מכביש 70 בקומה 3. למבנים עם חריגת הרעש הנ"ל נדרש מיגון אקוסטי נוסף, כדוגמת מיגון דירתי.

4.3.4 טבלה מס' 5: תוצאות חיזוי רעש מכבישים במצב עם אספלט שקט בכביש 85 ללא קיר אקוסטי עבור קולטים עם חריגת הרעש הסמוכים לכביש 85

קולט	יעוד	קומה	רעש ללא מפלס מיגון, dB(A)	מפלס רעש עם אספלט שקט, dB(A)	קריטריון, dB(A)
R14	ציבורי	1	61.9	60.1	59
R14	ציבורי	2	62.4	60.6	59
R14	ציבורי	3	62.8	61.0	59
R14	ציבורי	4	63.1	61.3	59
R15	מגורים	1	64.2	62.6	64
R15	מגורים	2	64.5	62.6	64
R19	מגורים	1	67.2	65.3	64
R19	מגורים	2	67.7	65.5	64
R20	ציבורי	1	64.6	63.3	59
R20	ציבורי	2	64.8	62.9	59
R20	ציבורי	3	65.4	63.4	59
R20	ציבורי	4	66.0	64.1	59
R21	מגורים	1	64.2	62.9	64
R21	מגורים	2	64.6	63.0	64

המסקנות: מהטבלה הנ"ל עולה כי ציפוי "אספלט שקט" לכביש 85 נותן מענה למבני מגורים בקולט R15 ולמגורים בקולט R21.

למבני ציבור בקולטים R14, R20 ולמבני מגורים בקולט R19 הקרובים ביותר לכביש 85 עדין צפויה חריגה מקריטריון ונדרש פתרון אקוסטי נוסף/חלופי.





4.3.5 טבלה מס' 6: תוצאות חיזוי רעש מכבישים במצב עם אספלט שקט בכביש 85 ועם קיר אקוסטי עבור קולטים עם חריגת הרעש הסמוכים לכביש 85

קולט	יעוד	קומה	מפלס רעש ללא מיגון, dB(A)	מפלס רעש עם אספלט שקט, dB(A)	מפלס רעש עם אספלט + שקט קיר אקוסטי, dB(A)	קריטריון, dB(A)
R15	מגורים	1	64.2	62.6	59.4	64
R15	מגורים	2	64.5	62.6	60.4	64
R19	מגורים	1	67.2	65.3	62.4	64
R19	מגורים	2	67.7	65.5	64.2	64
R20	ציבורי	1	64.6	63.3	61.0	59
R20	ציבורי	2	64.8	62.9	60.5	59
R20	ציבורי	3	65.4	63.4	61.9	59
R20	ציבורי	4	66.0	64.1	62.6	59
R21	מגורים	1	64.2	62.9	59.3	64
R21	מגורים	2	64.6	63.0	59.7	64



המסקנות: מהטבלה הנ"ל עולה כי ציפוי "אספלט שקט" לכביש 85 וקיר בגובה 6 מ' לאורך 1024 מטרים בקטע כביש המסומן בתסריט הנלווה נותן מענה למבני מגורים בקולט R15 ולמגורים בקולט R21 עבור מבני מגורים בקולט R19, עדין צפויה חריגה קלה בקומה 2 ולכן נדרש מיגון אקוסטי נוסף, כגון מיגון דירתי.



למבני ציבור בקולט R20 הקרובים ביותר לכביש 85 עדין צפויה חריגה מהקריטריון ונדרש פתרון אקוסטי נוסף, כגון מיגון דירתי.

5. חיזוי מפלסי רעש מתנועת רכבות

5.1 שיטת החיזוי



על מנת להעריך את מפלס רעש הצפוי מתנועת הרכבות במסילת הברזל הסמוכה לתוכנית, נערך חישוב הרעש על פי מודל FTA/FRA-HSGT משנת 2005 שהוטמעה בתוכנה לחישוב הרעש SoundPLAN Essential 4.1 המקובלת ע"י המשרד להגנת הסביבה.

החישוב התבסס על תחזית תפעול רכבות לשנת היעד 2040, שהתקבלו ממר שלום גרוס (ממונה אקוסטיקה, רכבת ישראל) במכתבו מיום 1.07.2020 (ראה/י נספח 1).
הנתונים שנלקחו לצורך החיזוי וכן תיאור סוגי הרכבות מוצגים בטבלה מס' 7.
הקולטים לחיזוי מפלסי הרעש המייצגים את שימושי הקרקע למגורים וציבור בהתאם לתשריט התוכנית המוצעים בתוכנית מוצגים בטבלה מס' 1 ובתשריט האקוסטי הנלווה.





טבלה מס' 7 : תחזית תנועת רכבות לשנת 2040 במסילה עכו כרמיאל באזור התוכנית

מהירות	מספר קרונות למערך	לילה (06:00 - 22:00) בשני כיוונים		יום (06:00 - 22:00) בשני כיוונים		סוג רכבת
		מס' קטרים למערך	מס' רכבות	מס' קטרים למערך	מס' רכבות	
		160	5	1	12	
160	6	-	12	-	64	נוסעים 4+6DDEMU
160	6	-	6	-	50	נוסעים 6DDEMU
120	30	2	5	2	5	משא:

הערה: בהתאם להנחיית רכבת ישראל, החישובים בוצעו בהנחות הבאות:
 עבור רכבות משא - 50% מהקרונות יהיו "ישנים" ו- 50% הקרונות יהיו "חדשים".
 כל הקטרים דיזל-חשמליים יהיו חדשים.

מהירות רכבות משא - קמ"ש 80 עבור קרונות "ישנים", אך נלקחה מהירות 120 קמ"ש לכל הרכבות לצורך החמרה.

מהירות רכבות נוסעים נלקחה 160 קמ"ש לכל סוג הרכבת בתאום עם יועץ תנועה של ותמ"ל (אלי קובי).



5.2 להלן מפלסי רעש מאירוע בודד במרחק הייחוס **SEL** (Single Event Level) - **Reference SEL at 50feet/50mph** שנלקחו במודל האקוסטי (עבור רכבות עד 160 קמ"ש):

- קטר חשמלי לרכבות נוסעים - **SEL = 90 dB(A)**
- קטר דיזל חשמלי "חדש" לרבת משא - **SEL = 92 dB(A)**
- קרון משא "ישן" - **SEL = 89.5 dB(A)**
- קרון משא "חדש" - **SEL = 82 dB(A)**
- ממוצע לוגריתמי עבור 50% קרונות משא "חדשים" ו-50% קרונות משא "ישנים" - **SEL = 87.2 dB(A)** (השתמש עבור קרונות משא בחלוקה הנ"ל כ- Users Value).
- קרון רכבת נוסעים חשמלית במהירות עד 160 קמ"ש ללא קטר

SEL = 82 dB(A)



5.3 בטבלה מס' 8 להלן מוצגות תוצאות חיזוי רעש מתנועת רכבות מתוך מודל SoundPLAN ללא מיגון אקוסטי ביחידות Leq, dB(A) ביום ובלילה עבור כל קולטי הרעש שנבחרו המתייחסים לכל הקומות של המבנים, תוך השוואה עם הקריטריון לרעש המותר.





טבלה מס' 8: תוצאות חיזוי מפלסי הרעש הצפויים מתנועת רכבות בשנת 2040

No.	Receiver name	Coordinates		Building side	Floor	Height m	Limit		Level		Conflict	
		X	Y				Day	Night	Day	Night	Day	Night
		in meter				dB(A)		dB(A)		dB		
1	R1	212214.58	758109.92	-	1.FI	19.50	60	-	44.4	40.1	-	-
					2.FI	22.50	60	-	48.2	43.8	-	-
					3.FI	25.50	60	-	51.3	46.9	-	-
					4.FI	28.50	60	-	52.6	48.2	-	-
2	R2	212332.33	758067.55	-	1.FI	25.50	60	-	45.3	41.0	-	-
					2.FI	28.50	60	-	47.3	43.1	-	-
					3.FI	31.50	60	-	50.5	46.1	-	-
					4.FI	34.50	60	-	52.8	48.4	-	-
3	R3	212443.33	758029.82	-	1.FI	31.50	60	-	47.9	43.8	-	-
					2.FI	34.50	60	-	51.3	47.0	-	-
					3.FI	37.50	60	-	53.4	48.9	-	-
					4.FI	40.50	60	-	53.9	49.4	-	-
4	R4	212468.89	757951.74	-	1.FI	33.50	65	55	54.7	50.2	-	-
					2.FI	36.50	65	55	55.3	50.8	-	-
5	R5	212636.10	757961.72	-	1.FI	43.50	60	-	51.9	47.6	-	-
					2.FI	46.50	60	-	56.8	52.1	-	-
					3.FI	49.50	60	-	57.2	52.5	-	-
					4.FI	52.50	60	-	57.3	52.6	-	-
6	R6	212622.93	757899.76	-	1.FI	42.50	65	55	58.0	53.3	-	-
					2.FI	45.50	65	55	58.2	53.5	-	-
7	R7	212729.50	757930.38	-	1.FI	43.50	65	55	56.7	51.9	-	-
					2.FI	46.50	65	55	57.7	53.0	-	-
8	R8	212818.70	758171.76	-	1.FI	46.50	60	-	43.5	39.2	-	-
					2.FI	49.50	60	-	43.9	39.7	-	-
					3.FI	52.50	60	-	44.4	40.1	-	-
					4.FI	55.50	60	-	44.9	40.6	-	-
9	R9	213458.28	758178.56	-	1.FI	77.50	60	-	51.8	47.4	-	-
					2.FI	80.50	60	-	51.9	47.6	-	-
					3.FI	83.50	60	-	52.1	47.7	-	-
					4.FI	86.50	60	-	52.3	47.9	-	-
10	R10	213688.39	758113.54	-	1.FI	56.50	65	55	45.0	41.2	-	-
					2.FI	59.50	65	55	47.8	43.9	-	-
11	R11	213790.26	758136.97	-	1.FI	75.50	60	-	49.6	45.6	-	-
					2.FI	78.50	60	-	50.8	46.7	-	-
					3.FI	81.50	60	-	51.4	47.2	-	-
					4.FI	84.50	60	-	51.5	47.3	-	-
12	R12	213849.07	758005.91	-	1.FI	65.50	65	55	52.0	47.9	-	-
					2.FI	68.50	65	55	52.1	48.0	-	-
13	R13	213960.33	757982.60	-	1.FI	60.50	60	-	51.8	47.7	-	-
					2.FI	63.50	60	-	52.2	48.1	-	-
					3.FI	66.50	60	-	52.5	48.4	-	-
					4.FI	69.50	60	-	52.6	48.5	-	-
14	R14	213995.97	758039.10	-	1.FI	86.50	60	-	52.8	48.5	-	-
					2.FI	89.50	60	-	52.9	48.6	-	-
					3.FI	92.50	60	-	53.0	48.7	-	-
					4.FI	95.50	60	-	53.1	48.8	-	-
15	R15	214126.75	757901.84	-	1.FI	61.50	65	55	54.0	49.7	-	-
					2.FI	64.50	65	55	54.0	49.8	-	-
16	R16	214198.98	757903.43	-	1.FI	64.50	65	55	54.6	50.2	-	-
					2.FI	67.50	65	55	54.7	50.3	-	-
17	R17	214316.95	757918.68	-	1.FI	61.50	60	-	55.1	50.5	-	-
					2.FI	64.50	60	-	55.3	50.7	-	-
					3.FI	67.50	60	-	55.4	50.8	-	-
					4.FI	70.50	60	-	55.5	50.9	-	-
18	R18	214492.22	757829.94	-	1.FI	44.50	65	55	57.0	52.3	-	-
					2.FI	47.50	65	55	57.1	52.4	-	-
19	R19	214652.74	757723.93	-	1.FI	51.50	65	55	59.7	54.9	-	-
					2.FI	54.50	65	55	59.7	54.9	-	-
20	R20	214653.95	757786.02	-	1.FI	63.50	60	-	58.8	54.0	-	-
					2.FI	66.50	60	-	58.8	54.0	-	-
					3.FI	69.50	60	-	58.8	54.0	-	-
					4.FI	72.50	60	-	58.8	54.0	-	-
21	R21	214758.13	757781.50	-	1.FI	66.50	65	55	58.9	54.1	-	-
					2.FI	69.50	65	55	58.9	54.1	-	-
					3.FI	72.50	65	55	58.9	54.1	-	-

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		Level		Conflict	
		X	Y				Day	Night	Day	Night	Day	Night
		in meter				dB(A)		dB(A)		dB		
22	R22	214890.64	757881.92	-	1.FI	61.50	60	-	56.5	51.6	-	-
					2.FI	64.50	60	-	56.6	51.8	-	-
					3.FI	67.50	60	-	56.8	52.0	-	-
					4.FI	70.50	60	-	57.0	52.2	-	-
23	R23	214958.11	757865.48	-	1.FI	47.00	65	55	54.9	50.1	-	-
					2.FI	50.00	65	55	55.7	50.9	-	-
24	R24	214994.50	757931.18	-	1.FI	38.50	65	55	48.5	43.9	-	-
					2.FI	41.50	65	55	51.1	46.4	-	-
25	R25	215007.35	757990.83	-	1.FI	35.30	65	55	41.3	37.0	-	-
					2.FI	38.30	65	55	47.8	43.3	-	-
26	R26	214951.51	758151.71	-	1.FI	44.50	65	55	48.6	44.0	-	-
					2.FI	47.50	65	55	49.9	45.1	-	-
27	R27	215095.53	758229.87	-	1.FI	54.50	65	55	51.2	46.4	-	-
					2.FI	57.50	65	55	51.6	46.8	-	-
					3.FI	60.50	65	55	52.0	47.1	-	-
					4.FI	63.50	65	55	52.3	47.5	-	-
28	R28	215122.67	758309.00	-	1.FI	59.50	65	55	51.1	46.3	-	-
					2.FI	62.50	65	55	51.4	46.6	-	-
					3.FI	65.50	65	55	51.7	46.9	-	-
					4.FI	68.50	65	55	52.0	47.2	-	-
29	R29	215144.56	758387.93	-	1.FI	65.50	65	55	51.1	46.2	-	-
					2.FI	68.50	65	55	51.4	46.5	-	-
					3.FI	71.50	65	55	51.6	46.7	-	-
30	R30	215158.14	758445.43	-	1.FI	64.50	65	55	50.4	45.5	-	-
					2.FI	67.50	65	55	50.8	46.0	-	-
					3.FI	70.50	65	55	51.0	46.2	-	-
31	R31	215172.70	758510.87	-	1.FI	63.50	65	55	49.2	44.4	-	-
					2.FI	66.50	65	55	49.7	44.9	-	-
					3.FI	69.50	65	55	50.1	45.3	-	-
32	R32	215178.15	758560.63	-	1.FI	61.52	65	55	40.3	36.1	-	-
					2.FI	64.52	65	55	48.6	43.8	-	-
					3.FI	67.52	65	55	49.3	44.5	-	-

המסקנות: מהטבלה הנ"ל עולה כי לא צפויה חריגת הרעש מתנועת רכבות בכל הקולטים ולכן לא נדרש מיגון אקוסטי מיוחד לרעש מרכבות. כמו כן לאור מרחק הרב עד לשימושים בתוכנית לא צפוי כל מטרד מרעידות.

6. המלצות למיגון האקוסטי

6.1 פתרון של "אספלט שקט"

ציפוי הכביש 85 ב-"אספלט שקט" צפוי להנמיך את הרעש בכל הקולטים בכ- **2 dB(A)**.
 ציפוי של כבישי השרות ורמפות כביש 6 עלול להנמיך הרעש בקולטים עוד בכ- **1 - 0.5 dB(A)**.
לכן מומלץ על ציפוי כביש 85 בקטע התוכנית בלבד.

6.2 קיר מיסוך אקוסטי לאורך כבישים 85 ו-70

מיקום קירות מיסוך אקוסטי בגובה 6 מטרים לאורך כבישים 85 ו-70 מוצג בתסריט האקוסטי הנלווה.

סה"כ אורך הקיר האקוסטי לאורך כביש 70 – 934 מטרים (מקטע צפוני 358 מ' + מקטע דרומי כ- 576 מ').



בעקבות טופוגרפיה הררית לקיר לאורך כביש 85 ישנה יכולת מוגבלת למגן את קולטי הרעש הנמצאים במקומות גבוהים, לרבות לקומות עליונות של מבנים. מכיוון שעדין צפויה חריגה במספר תאי השטח של מגורים בשורה הראשונה וכן במספר תאי השטח למבני הציבורי הקרובים לכביש, נדרש מיגון אקוסטי דירתי לחלק המבנים כמפורט במשך.

גובה, אורך, חומר, מיקום הקיר האקוסטי וכן הפתרון האסתטי והקונסטרוקטיבי יקבעו בתכנון המפורט.

6.3 מיגון דירתי למבני מגורים ציבור רגישים לרעש



6.3.1 מבני ציבור בתאי השטח 216,213,211,220,221,217,218

לכל מבני ציבור הרגישים לרעש במגרשים הנדונים נדרש לתכנן מיגון אקוסטי במעטפת המבנה הכולל התקנת מזגנים, חלונות ותקרות אקוסטיים, וזאת על מנת לעמוד בקריטריון לרעש מרבי של המשרד להגנת הסביבה של 40 dB(A) בתוך חדרי לימוד עם חלונות סגורים. כמו כן מומלץ תכנון פנימי של השימושים בתוך המבנה, כך שהחללים שאינם רגישים (כגון פרוזדורים, משרדים) פונים לצד הכביש ומהווים חציצה בין הכביש לבין שימושם רגישים יותר. פרטי המיגון האקוסטי יקבעו על ידי יועץ אקוסטי בשלב תכנית להיתר בנייה בהתאם לפרטי המבנה. כושר הפחתת הרעש במעטפת הבניין הנדרש:

- בחזיתות הפונות אל כבישים 70, 85 וכביש גישה שג'דידה - 30 dB(A) ,
- בחזית העורפית - 25 dB(A) .



תאי שטח למיגון אקוסטי דירתי עבור בתאי שטח הנ"ל מסומנים בתשריט הנלווה.

6.3.2 מיגון דירתי למגרשים של מגורים בתאי שטח 300,342,1596-1697,1500-1527,650-654

מכיוון שלחלק מבנים במגרשים הנ"ל צפויים מפלסי רעש חורגים או גובלים לקריטריון 64 dB(A) במצב ללא מיגון אקוסטי אחר ולצורך הפחתת הרעש בחדרי המגורים עד לרמה נמוכה מ- 40 dB(A) במצב עם חלון סגור מומלץ עבור בתים הנ"ל לתכנן מיגון אקוסטי דירתי.

- כושר הפחתת הרעש במעטפת הבניין הנדרש:
- בשלוש חזיתות הפונות אל הכביש - 30 dB(A) ,
 - בחזית העורפית - 25 dB(A) .



על פי תקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה) (אקוסטיקה), התש"ף -2019 נדרש שחלונות בחדרי מגורים יהיו בעלי כושר בידוד אקוסטי של $R_w = 28 \text{ dB}$ לפחות.

אזורים למיגון אקוסטי דירתי בתאי שטח הנ"ל מסומנים בתשריט הנלווה.

6.3.3 הצעה להוראות התוכנית לעניין מיגון דירתי לרעש מכבישים - תנאי להיתר בנייה

עבור כל מבנים בהם נדרש מיגון דירתי נגד רעש תחבורה יש לקבוע: - פרטי המיגון האקוסטי הספציפי לכיתות הלימוד ולחדרי מגורים הזכאים למיגון, לרבות סוג החלונות, עובי וסוג הזכוכית, טיפול אקוסטי בארגזי תריסים, וכו' יקבעו על ידי יועץ אקוסטי





בהתאם לפרטי המבנה בשלב היתר הבנייה ותכנון המפורט, תוך עמידה בתקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה) (אקוסטיקה), התש"ף-2019.

בשלב תכנית מפורטת/היתרי הבנייה תיערך בדיקה אקוסטית בהסתמך על תכניות הבינוי ונתוני תנועה עדכניים. על בסיס בדיקה זו, ייקבע שיעור החריגה מעל הקריטריון ובהתאם לכך, הצורך במיגון דירתי ופרטי המיגון האקוסטי הנדרשים.

כושר הפחתת הרעש של מעטפת המבנה לא יהיה נמוך מהערכים המוצגים בסעיף 6.3.1, 6.3.2 לעיל.

7. הנחיות להפחתת רעש ממערכות מכאניות ופעילויות בשטחים המיועדים לתעשייה, תעסוקה ומסחר ומתקנים הנדסיים



7.1 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, **בשטחים המתוכננים לתעשייה, תעסוקה, מסחר ולמתקנים הנדסיים** הסמוכים לשטחים המתוכננים למגורים ולמבני ציבור הרגישים לרעש, כהגנה על מבני המגורים וציבור בפרויקט ולמנוע הפרעות ומטרדי רעש ממקורות רעש הפוטנציאליים כפי המוגדר בתקנות משנת 1990 ו- 1992 כמפורט בסעיף מס' 2.4 לעיל.

7.2 מערכת מיזוג האוויר, קירור ואוורור

מתקני מיזוג האוויר אשר מוצבים במקומות פתוחים ועל הגג, כגון מפוחים, מגדלי קירור, יחידות מיזוג אוויר עלולים לפועל בכל שעות היממה ולגרום מטרד רעש לשכנים בסביבה.



להלן הנחיות עקרוניות לתכנון אקוסטי של מערכת המיזוג: על מנת להפחית את רעש מהציוד הנ"ל בתוך חדרים מגורים 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 יימצאו חריגות ממפלסי רעש המותרים על פי התקנות יש לנקוט באמצעים נוספים להפחתת הרעש עפ"י הנחיות יעוץ אקוסטי.



7.3 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 ששיווצר 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.

7.4 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 השכנים.



7.5 אזורי פריקה וטעינה

הרעשים מפעילות הפריקה כוללים תנועת משאיות, זמזמים לנסיעה אחורה, דפיקות, נפילת ארגזים, דיבור אנשים, וכו' עלולים להפריע למגורים השכנים במיוחד בשעות המנוחה ובליילה. מפלסי הרעש האופייניים באזור הפריקה עלולים להגיע עד **75 dB(A) - 65 dB(A)** במרחק 7 מ'. על מנת למנוע מטריד רעש הבלתי סביר לדיירים השכנים במבני הפרויקט מומלץ שפעולות הפריקה/טעינה של משאיות ספקים תבצעו בשעות היום בלבד שבין 22:00 - 6:00 על מנת למנוע מטריד רעש מפעילות המשאיות בשעות הלילה, לרבות רעש מזמזמים לנסיעה לאחור.

7.6 פעילות עסקים

- בעסקים משמעי מוסיקה רועשת, כגון אולמי שמחות, מועדונים, דנס-בארים, מסעדות וכו' האמורים לעבוד בשעות הערב המאוחר ויידרש נקיטת אמצעים להפחתת הרעש ובצוע תנאים להשמעת מוסיקה במסגרת הליך רישוי העסק, כך שלא ישמע רעש של מוסיקה מחוץ לכותלי מבנה העסק, לרבות באזור מגורים.
- יש לאסור על השימוש במערכות כריזה/התקנת רמקולים מחוץ לכותלי העסקים/מתחת כיפת השמיים.
- מערכות אזעקה במפעלים/עסקים יעמדו בדרישות לרמות הרעש ואופן ההתקנה המותרות על פי סעיף 9 של התקנות משנת 1992.

7.7 הצעה להוראות התוכנית בנושא מבנים ועסקים באזור תעסוקה ומסחר ומתקנים הנדסיים

בתכנון של מפעלים, מבנים, עסקים ומתקנים הנדסיים ומערכות המכאניות ינקטו כל אמצעי אקוסטיים הנדרשים למניעת מטריד הרעש לשימושים השכנים מכל מקורות הרעש הפוטנציאליים במרכז תחבורה ומסחר ע"פי הנחיות של יועץ אקוסטי ע"מ לעמוד בדרישות התקנות (1990).

בשלב הוצאת היתר לבנייה תוגש חו"ד אקוסטית מיועץ האקוסטי (כנספח לתוכנית הבקשה) כולל הנחיות ופתרונות למניעת מטריד רעש מכל מקורות הרעש הפוטנציאליים לבדיקה ואישור איגוד ערים לאיכות הסביבה.





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 70 dB(A) מחוץ לחדר מגורים במבנה ב', כאשר משך הרעש עולה על 9 שעות ביום.



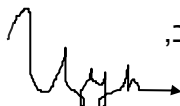
8.4 הצעה להוראות התוכנית בנושא מניעת רעש בשלב ההקמה

ינקטו כל אמצעים למניעת מטרדי הרעש לשכנים מפעילות באתר הבנייה ובדרכי הגישה, לרבות הקמת גדר זמני מסביב לאתר, בחירת דרכי גישה למשאיות העפר המרוחקים ככל הניתן מבתים ואחרים, תוך עמידה במגבלות עפ"י התקנות והקריטריונים לרעש המותר.

9. סיכום

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



בכבוד רב,


אלכס צוקרמן
מהנדס אקוסטיקה

