

## מסמך 4

# תתייל 70 א' - הקו הסגול

תסקיר השפעה על הסביבה

התייחסות לחו"ד הות"ל

אתוס - אדריכלות, תכנון וסביבה בע"מ

דצמבר 2015

## **התייחסות לחו"ד ראש צוות סביבה**

להלן התייחסות עורכי התסקיר וצוות התכנון לחוות הדעת של ראש צוות הסביבה של הות"ל לתכנית הקו הסגול- תת"ל 70א' מה-8/4/2015 המצורפת כנספח א'.

### **א. סעיף 2.4- אקוסטיקה**

ההשלמות לבחינה האקוסטית נערכו בתיאום עם היועץ האקוסטי וראש צוות הסביבה לות"ל ומתייחסות לנושאים הבאים:

1. מערכת הכריזה
2. רעש בתקופת ההקמה
3. התייחסות למאפיינים האקוסטיים שנקבעו לרכבת
4. השלמת פרק אקוסטי לתקופת ההפעלה

### **1. מערכת הכריזה**

כמפורט בסעיף 3.3 לתסקיר ההשפעה על הסביבה לקו הסגול, נקבע כי עוצמת מערכת הכריזה לא תעלה מעל 15dB מעל הרעש הסביבתי ולא יותר מ-95dB. קריטריון זה נקבע עפ"י התקן הישראלי לטובת אנשים עם מוגבלויות (ת"י 1918).

תקן הנגישות 1918 חלק 4, סעיף 2.6.1, שנקבע על ידי נת"ע, מגדיר דרישה לעוצמה גדולה מרמת הרעש הסביבתי הממוצעת שבחדר ב-15dB לפחות, או גדולה ב-5dB מכל רמת רעש מקסימאלית במשך 60 שניות, החזקה מבניהן.

כמו כן ניתן יהיה למנוע רעשים באזורי תחנות עיליות וזאת בהתאם לשעות היום, בצורה ידנית או אוטומטית.

בנוסף, הוראות התכנית כוללות את הסעיפים הבאים:

- i. בחירת מערכת הכריזה תהיה בכפוף לטכנולוגיה הטובה ביותר (BAT).
- ii. מערכת הכריזה תעמוד בכל התקנות והחוקים התקפים לזמן התכנון המפורט.

### **2. רעש בתקופת ההקמה**

בשלב זה לא ניתן לקבוע באופן מדויק מה תהיה תכולת העבודה, מעבר לסלילת המסילה עצמה, היות וחתך העבודה ברחוב הינו מקו בנין עד קו בנין, ומבוצע שדרוג מלא של הרחוב. הערכת העבודות המפורטת להלן מבוססת על ניסיון בפרויקטים דומים.

לצורך עבודות ההקמה הכלים, בהם יעשה שימוש כוללים מכונות קידוח סיבוביות, מחפרים, שופלים, מחפרים, מכבשים וויברציוניים ועוד - אלו כלים סטנדרטיים לעבודות בכבישים בתוך ערים. בנוסף, לא יעשה שימוש במכונות הנחשבות רועשות מאוד כגון מכונת קידוח (מיקרופייל) ובאגרים מצוידים בפטיש חציבה.

למרות האמור לעיל, עבודות הקמה של הקו, כמו עבודות דומות בכבישים, יגרמו לרעש סביבתי ממושך אשר ייבדק בנספח ביצוע אקוסטי (כנדרש בהוראות התכנית), שיוכן בשלב התכנון המפורט- כאשר יהיה קיים המידע הנדרש לתכנון אקוסטי לעבודות ביצוע כגון: תכניות עבודות בנייה, כולל שלביות וסוג העבודות, סוג, מספר ומשך זמן של פעולת כלים בכל אתר ואתר וכיו"ב.

התכנון האקוסטי בנספח הביצוע האקוסטי יכלול, בין היתר, חיזוי רעש בנקודות קריטיות/מייצגות לאורך התכנית, שייקבעו לפי רגישותן לרעש, עבודות שיבוצעו בסביבה ומרחקן מהכלים באתר העבודה.

על בסיס הניסיון המצטבר בפרויקטים דומים (הקו האדום בירושלים), העבודות המתוכננות במרכז הרחוב (כדוגמת סלילת המסילה), לא תגורמנה לחריגה מהקריטריונים האקוסטיים המקובלים, ובכל מקרה, מפלסי הרעש יעמדו בכל החוקים והתקנות לזמן ההקמה. בהתבסס על חיזוי הרעש ייקבעו אמצעים להפחתת הרעש הכוללים:

← עדכון תכנית העבודות, כולל הגבלת זמן פעולת כלים שעלולים לחרוג מהקריטריונים של המשרד להגנת הסביבה או החלפת הכלים במקרה וישנה חריגה מהקריטריונים.

אחד מהגורמים הקריטיים להשפעת הרעש על הסביבה הוא משך זמן עבודות רועשות, אשר יתוכננו, לצורך עמידה בקריטריונים לרעש, כך שמשך הזמן של עבודות אלו יהיה קצר ככל הניתן.

← שימוש בכלים מושתקים, כמו מדחסים, דיזל-גנרטורים, משאבות ועוד.

← הקמת קירות מיגון אקוסטי זמניים לאורך אתרי עבודה.

← שימוש במסכים אקוסטיים מקומיים ועוד.

נספח הביצוע האקוסטי יקבע נהלים לבקרת רעש ורעידות בפועל, כגון:

← סוג הבדיקות (ניטור לטווח ארוך, בדיקות מדגמיות ושיטתיות, בדיקות לפי תלונות של תושבים- במידה ותהיינה) לפי תוצאות חיזוי הרעש ורמת הסיכון לחריגה מהקריטריונים.

← שיטת הגשת תוצאות הבדיקות.

← אופן מימוש אמצעים בשטח להפחתת רעש/רעידות אם יתגלו חריגות.

מגוון אמצעים אלה יאפשר לבצע עבודות בנייה תוך עמידה בקריטריונים של המשרד להגנת הסביבה לרעש ורעידות ולצמצם, ככל הניתן, אי-נוחות לתושבים לזמן ההקמה.

### 3. התייחסות למאפיינים האקוסטיים שנקבעו לרכבת

חיזוי רעש מרכבות נערך בהתבסס על מאפיינים אקוסטיים שהוגדרו במפרט טכני של חברת נת"ע, המתייחסים לרכבות ומסילות שיהיו בפועל.

מצ"ב כנספח ב' אישור אנג' יונתן לפקוביץ- מהנדס מערך הקרונות בנת"ע.

### 4. השלמת פרק אקוסטי לתקופת ההפעלה

הפרק האקוסטי המעודכן לפי תכנית התפעול המעודכנת של הקו הסגול, וההשלמות שנדרשו על ידי הות"ל, מצורף כנספח ג' למסמך זה.

רעש חזוי מהפעלת הרכבת הקלה:

על פי הבחינה, צפויות חריגות לרעש מתנועת הרכבות למספר קולטים ברח' בן יהודה, כאשר החריגה לכל הקולטים למעט קולט אחד R15 הינה קטנה ולא עולה על 1dB(A). אין ספק כי החריגות נובעות ממספר ההנחות מחמירות, שהביאו להערכות גבוהות של הרעש מהרכבת והערכות נמוכות של רעש הרקע והקריטריונים לתכנון. להערכתנו, בשלב התכנון המפורט, כאשר יהיה ניתן לעדכן גם את מפלסי הרעש

החזויים מהכבישים ו/או מפלסי הרעש מהרכבות, לא יהיו חריגות ממפלס הרעש המותר, מאחר והרכבת המתוכננת, בהתאם למפרט הטכני, צפויה להיות שקטה מאוד. במידה ועדיין תתגלה חריגה, ניתן יהיה לנקוט באחד או יותר ממגוון האמצעים הסטנדרטים הידועים שייבחרו בשלב התכנון המפורט כגון הקטנת מהירות נסיעת הרכבת בקטע שמול הקולט, הרחקת המסילה מהקולט וכיו"ב.

רעש מהחדרים הטכניים (TTR):

לא צפויים חריגות רעש כתוצאה מפעילות החדרים הטכניים למעט שעות הלילה בחדר הטכני באלוף שדה. במידה ומפלסי הרעש מהחדר הנ"ל בשעות הלילה יעלו על 40 dB(A), ינקטו אחד או יותר מהאמצעים הבאים לצורך עמידה בקריטריון:

- 1) הרחקת פתחי האוורור מבתי מגורים ככל הניתן.
- 2) בחירת ציוד שקט להפחתת מפלסי הרעש.
- 3) נקיטת אמצעים אקוסטיים.

**ב. סעיף 2.5 - קונפליקטים עם שימושי קרקע**



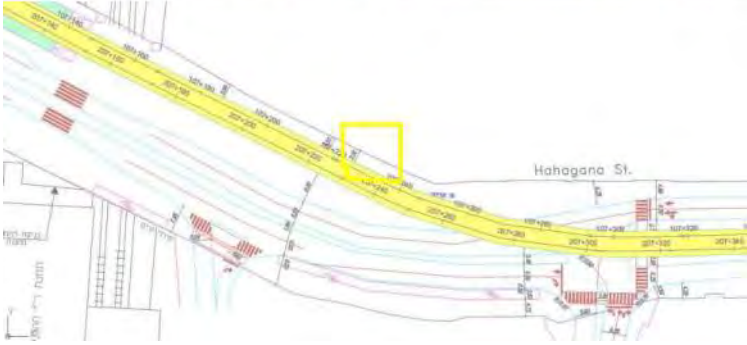
להלן התייחסותנו לסעיף 2.5 לחו"ד (ראו נספח א') - סעיפים קטנים ג' ו-ד' הכוללים בקשה להשלמות לפרק קונפליקטים של התכנית המוצעת עם שימושי קרקע והתייחסות לפינוי והריסת מבנים לאורך התוואי ולמעבר בגישור מול מרפסות נווה יהושע, במחלף האלוף שדה ולסוגיית המפלסים במקטע רפאל איתן.

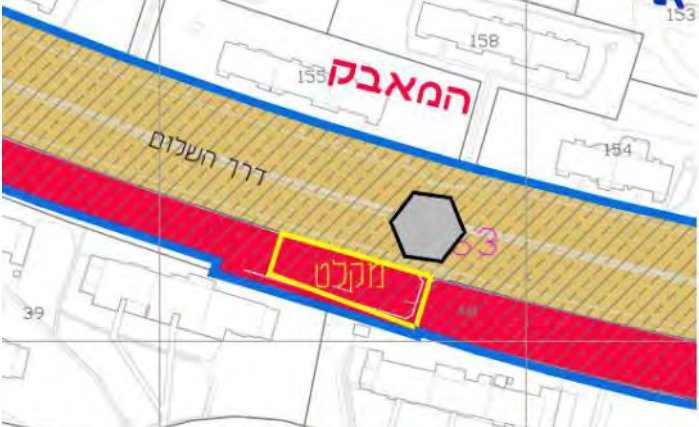


**• פינוי והריסת מבנים**

לאורך התוואי קיימים מספר מקטעים המחייבים פינוי ו/או הריסת מבנים המסומנים בצהוב ומפורטים בטבלה הבאה:

מס"ד	תיאור	תרשים
1.	תוואי הרק"ל המוצע עובר באזור כפר שלם בזכות דרך מאושרת משנות ה-70 אשר לא מומשה על ידי הרשויות. בשטח זה נמצאים מבני מגורים, רובם נבנו על ידי פולשים לקרקע.	



תרשים	תיאור	מס"ד
	<p>2. צביר מבנים בני קומה עד 2 בשימוש מעורב של מגורים ומסחר, חלקם מחוברים זה לזה, ומבנה מסחרי נוסף ממערב להם חלק נמצאים בתחום זכות הדרך המאושרת וחלקם בתחום הרחבת הדרך המתוכננת</p> <p>רוחב הדרך הקיימת יוצר במקום צוואר בקבוק שאינו מאפשר מעבר רק"ל ונתיבי תנועה כנדרש. בתרשים להלן מסומנים המבנים המיועדים להריסה. ניתן לראות כי חלק מהמבנים אינם נמצאים בזכות הדרך אך בשל חיבור פיזי לא ניתן בשלב זה לדעת אם ניתן לפנות רק את החלק החופף לזכות הדרך ולכן סומן כל המבנה.</p>	
	<p>3. בדרך האלוף שדה – ישנם מבנים בתחום הרחבת הדרך השייכים לתחנת דלק פז בצד הצפוני של דרך האלוף שדה. המדרכה הצפונית המתוכננת משיקה לקיר ביה"כ שממזרח לתחנה ומחייבת התאמות שיערכו בזמן התכנון המפורט.</p>	
	<p>4. ממזרח לגשר ההגנה, בחלקה הצפוני של הדרך, נמצא מבנה בן 3-4 קומות. המבנה "בולט למדרכה", בשל הדרישות ההנדסיות של התוואי אין אפשרות ליצור פיתול לצורך עקיפה של המבנה מדרום. יצוין כי עיריית ת"א מקדמת באזור תב"ע חדשה עבור מספר מבנים, הכוללת שינוי המבנה המיועד להריסה.</p>	

תרשים	תיאור	מס"ד
	<p>מקלט בדרך השלום בחלקה הדרומי בסמוך לרחוב המאבק</p>	<p>5.</p>
	<p>מבנים באוניברסיטת בר אילן לאחר חצייה של כביש 471 מדרום לצפון בחלקו המערבי של רחוב קרן היסוד. יצוין כי מדובר במבנים קלים שאינם מבני לימוד.</p>	<p>6.</p>
	<p>מבנה נוסף בסמוך לאוניברסיטת בר אילן הינו מבנה בנק. חלקו נמצא בתחום הדרך המאושרת וחלקו בתחום הרחבת הדרך.</p>	<p>7.</p>

• שיקוע בכביש רפאל איתן

במקטע דרך רפאל איתן קיימת תב"ע מאושרת הכוללת שיקוע של הדרך בקטע המקביל לכפר אז"ר. כפי שהוצג במסגרת ההשלמות לתסקיר מקטע רפאל איתן, תכנון תוואי הרכבת במקטע זה מתבסס על תכניות הכבישים שהתקבלו ממתכנני שכונת ה"משולש הגדול" הגובלת. תכניות אלה אינן כוללות שיקוע הדרך.

בימים אלו נערכת בדיקה מול עיריית רמת גן לגבי נחיצות השיקוע והמשמעויות ההנדסיות והתפעוליות הנובעות מביצועו, על תוואי הרק"ל בקטע זה.

השפעות השיקוע נבחנות בעיקר בהקשר של התחנה המתוכננת במקטע רפאל איתן - השיפוע (כחלק מהשיקוע) באזור התחנה.

בהתאם להחלטות שיתקבלו לגבי אופי הדרך - שיקוע הכביש או סלילה על פני הקרקע - תותאם התווית קו הרק"ל לתכנון המוצע.

יצוין כי על פי הבחינה בתסקיר, המבוססת על התוויה ללא שיקוע הדרך, לא צפויים קונפליקטים בהיבטי רעש וקרינה. ביצוע שיקוע במקטע זה לא צפוי לשנות מצב זה.

---

• **גישור במעבר אל גשר אלוף שדה**

ממערב לגשר האלוף שדה עוברת המסילה מצפון לדרך במרחק של כ-30 מ' ממבני מגורים תוך עלייה על גשר בנפרד ממפלס הכביש. החלופה למעבר בצד הצפוני של הגשר נבחרה בשל מספר שיקולים, בהם:

• חלופה למעבר באמצע הדרך- שיקוע הירדן, מערבית לגשר, אינו מאפשר מעבר במרכז חתך הדרך.

• עדיפות למעבר בחלקה הצפוני של דרך האלוף שדה על פני החלופה הדרומית:

○ קישוריות האזור הצפוני לדרך האלוף שדה הוא בעל מספר קישורים עם הדרך המתוכננת לעומת אזור רמת חן ש"פנה את הגב" אל הדרך.

○ ממערב לגשר האלוף שדה שתי תחנות דלק אחת מקבילות. מעבר תוואי הרכבת באזור זה מחייב הריסה של אחת התחנות. מאחר והתחנה הדרומית גדולה ומרכזית יותר ישנה עדיפות למעבר בתוואי הצפוני לדרך.

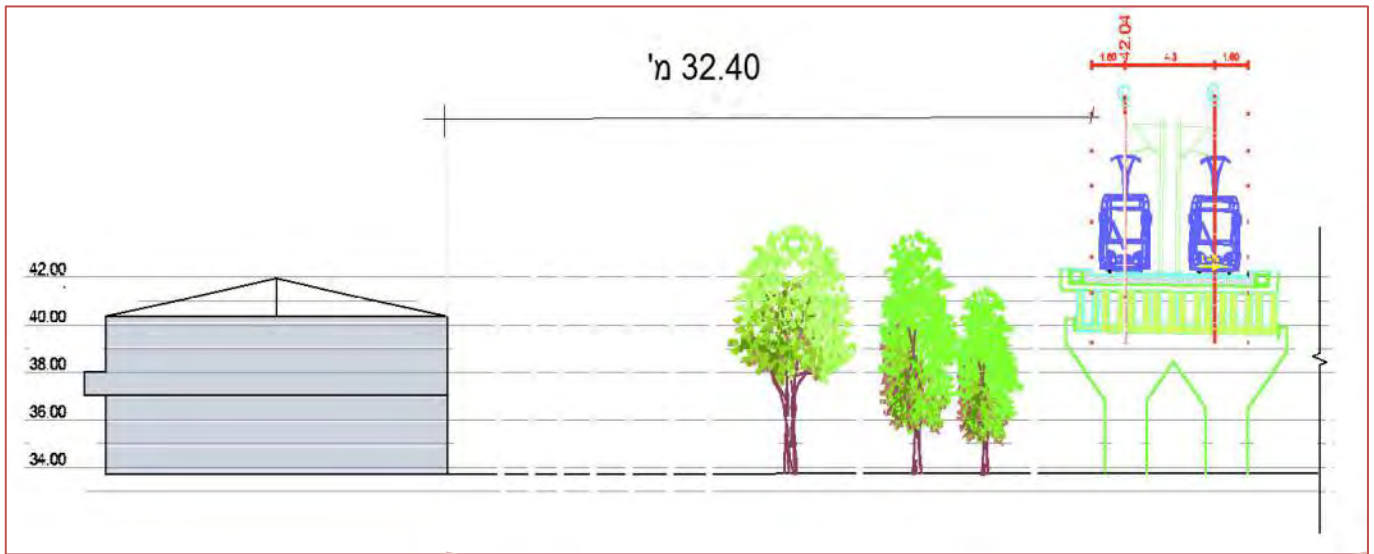
○ אזור תעסוקה כורזים ואזורי בנייה הסמוכים אליו- נמצאים מצפון לדרך האלוף שדה ולכן ישנה עדיפות לתוואי צפוני לדרך המשפר את השירות לאזורים אלו לעומת תוואי דרומי.

○ מעבר בחלופת תוואי דרומי מחייב הארכה של הגשר בחלקו המזרחי מעבר לרמפה המחברת בין דרך הנוסעים צפונה בכביש 4 לדרך האלוף שדה. להארכת הגשר חסרונות בהיבט חזותי ותנועתי לעומת החלופה הצפונית שבה אורך הגשר קצר באופן משמעותי.

לגשר תוואי המסילה ולרכבת נצפות חלקית ממבני המגורים הסמוכים כאשר עצים קיימים מספקים הסתרה לרוב מבנה הגשר.

האיור הבא מציג את חתך מעבר הרכבת על הגשר ממערב לגשר האלוף שדה והמגורים הקיימים:





**\*הערה:** יצוין כי בסעיף 3 לחו"ד נכתב כי עבודות ההקמה כוללות מקטעים קרקעיים בתוספת ארבעה מתחמים של עבודות גישור: מעל נתיבי איילון ודרך מס' 4 והשיקועים של דרך נמיר בת"א ושיקוע דרך רבין/אלוף שדה לכלי רכב. התכנית כיום אינה כוללת שיקוע בדרך נמיר אך תאפשר אותו במידה ויוחלט לבצעו.

## נספח א' - חוות דעת ראש צוות הסביבה



י"ט באב התשע"ה  
4 באוגוסט 2015  
תש 2015-6315

לכבוד  
גב' בינת שוורץ - מנהלת מינהל התכנון  
גב' נאוה אלינסקי רדעי - מתכנתת הועדה לתשתיות לאומיות  
חברי הועדה לתשתיות לאומיות

שלום וברכה,

**הנדון: קווי מתע"ן במטרופולין תל אביב - תת"ל 70א - הקו הסגול, מקטע מערבי - חוות דעת ראש צוות סביבה**

חוות הדעת המוגשת להלן גובשה על בסיס הערכת התכנית, בדיקת מסמכי התוכנית ותסקיר ההשפעה על הסביבה, שנבדק ע"י המשרד להגנת הסביבה מחוז ת"א והשלמותיו שנבדקו ע"י יועצי הות"ל.

בכבוד רב,  
אייל קליידר  
ראש צוות סביבה

העתק:  
ליטל ידן - ראש צוות תכנון, ות"ל  
תמי בולר/תשתיות לאומיות/מינהל התכנון/פנים  
ניר משה - מרכז פרויקטים ותל, מינהל התכנון  
חמי שטורמן - מתכנן מחוז ת"א, המשרד להגנת הסביבה  
ניר קוגל - ס. תכנון, נת"ע  
אלי כהני - מנהל מחלקת סטטוטוריקה, נת"ע  
בעז פוקס - מנהל הקו הסגול, נת"ע  
ברק כץ - עורך תסקיר, אתו"ס

**תוכן עניינים**





1. מבוא..... 3
- 1.1 אבני דרך עיקריות בהגשת מסמכי התסקיר..... 3
- 1.2 צוות יועצי הות"ל..... 4
- 1.3 תאור כללי של התוכנית..... 4
2. הערכה סביבתית של התוכנית..... 5
- 2.1 זיהום קרקע..... 5
- 2.2 שדות אלקטרומגנטיים..... 5
- 2.3 עיצוב עירוני..... 6
- 2.4 אקוסטיקה..... 6
- 2.5 הנחיות טכניות והשלמות..... 7
3. סיכום והמלצות..... 8



## 1. מבוא

### 1.1 אבני דרך עיקריות בהגשת מסמכי התסקיר

תת"ל 70 א' - הקו הסגול, מקטע מערבי, החלה את ההליך התכנוני במחוז ת"א - תמ"מ 5/6. המשרד להגנת הסביבה, מחוז ת"א, העביר הנחיות להכנת תסקיר השפעה על הסביבה בתאריך 2/5/12 לפרקים א+ב. לאחר שני סבבי השלמות דנה הוועדה המחוזית לתכנון ובניה ת"א בתסקיר והחליטה לקבל את מסקנותיו ביחס לתוואי המוצע.

בתאריך ה - 4/8/13 הועברו ההנחיות להכנת פרקים ג-ה של תסקיר ההשפעה על הסביבה, ע"י הג"ס מחוז ת"א. במסגרת הנחיות אלו באה לידי ביטוי ההחלטה כי: "בשל העובדה שטרם הוחלט על מיקומו הסופי של הדיפו, פרקים אלה לא יכללו התייחסות לדיפו, התייחסות כזו תצא במסמך סביבתי ייעודי כחלק מתכנית עתידית שתכלול את הדיפו ואת המסילה אליו."

תסקיר ההשפעה על הסביבה נמסר לבדיקת המשרד להג"ס ב - 22/8/14 (ללא פרק הרעש לעת ההפעלה). כחודש לאחר מכן, בתאריך 21/9/14 הועברה דרישה להשלמות, ע"י הג"ס מחוז ת"א.

בנקודה זאת התקבלה החלטה משותפת של משרד התחבורה, חברת נת"ע ומנהל התכנון, על העברת התכניות להמשך קידום בוועדה לתשתיות לאומיות. בתיאום עם מנהל התכנון, לשכות התכנון והמשרד להגנת הסביבה, הוחלט בות"ל כי המשך הטיפול בכל תכנית ייעשה מהנקודה הסטטוטורית אליה הגיעה התכנית.

מעבר התוכנית לטיפול הות"ל כלל שינויי התוויה באזור בסיס תל השומר, שיכון הרופאים וקרית אונן.

למעשה התוכנית מסתיימת כיום, בזרועה הדרומית מזרחית, מדרום לבית חולים תל השומר, בגבול בסיס תל השומר. המשך ההתוויה יהיה במסגרת תת"ל 70 ב', לרבות הדיפו שהוזכר לעיל.

מעבר הרק"ל בקטע דרך רפאל איתן, על גבול כפר אז"ר, בתחום תוכנית המשולש הגדול, צפונה לעבר אוניברסיטת בר אילן, מהווה שינוי לתוואי הרק"ל שתוכנן לעבור בשלבים קודמים של התכנון ברחובות מוטה גור ובן גוריון. יחד עם זאת, המעבר ברפאל איתן מהווה חזרה אל התוואי המקורי אשר אושר בתמ"א 23/א' ושונה במסגרת תמ"א 4/23. הנחיות לתסקיר השפעה על הסביבה למקטע זה הועברו ע"י הות"ל ב - 20/1/15.

תסקיר ההשפעה על הסביבה למקטע זה, שהוגש בתאריך 16/7/15, כולל גם את המענה לדרישות להשלמות של המשרד להגנת הסביבה, מחוז ת"א ולרבות פרק האקוסטיקה לשלב ההפעלה, שהיה חסר בשלבים הקודמים.

לפרקים האקוסטיים הועברה דרישה נוספת להשלמות בתאריך 23/7/15.



## 1.2 צוות יועצי הות"ל

- ליטל ידין – ראש צוות תכנון
- קרלוס דרינברג – עיצוב עירוני
- יקי פרלשטיין - תנועה
- אלי קובי - אקוסטיקה
- איציק אבולעפיה – אדריכלות נוף
- אייל קליידר - ראש צוות סביבה

ברצוני להודות לצוות מחוז ת"א במשרד להגנת הסביבה, בראשות חמי שטרומן, על הליך ליווי התוכנית ועל שיתוף הפעולה עם העברת התוכנית לות"ל, בהיבטי זיהום הקרקע.

## 1.3 תאור כללי של התוכנית

הקו הסגול הוא חלק מרשת של קווי תחבורה עתירת נוסעים (מתע"ן) המתוכננים לשרת את הטבעת הפנימית והתיכונה של מטרופולין תל אביב ואשר נכללו בתמ"א 4/א/23 שאושרה בממשלה באוגוסט 2010.

הקו הסגול, בתת"ל 70 א', מחבר את מרכז ת"א, דרך הרחובות המרכזיים ארלוזורוב, בן יהודה, אלנבי, לוינסקי וההגנה עם מזרח המטרופולין, הכולל את בי"ח שיבא ואוניברסיטת בר אילן, דרך ציר דרך השלום/אלוף שדה.

כאמור, במקטע אחד בחלקה המזרחי של התוכנית, בנקודת הפיצול של הקו לכיוון הכניסה החדשה של בית חולים תל השומר ולכיוון אוניברסיטת בר אילן הוצע שינוי שלמעשה מחזיר את ההתוויה לזאת שאושרה בתמ"א 23 א', טרם השינוי של 4/א/23.

הסיבה לשינוי נעוצה במספר גורמים:

- א. אי ודאות לגבי פינוי בסיס מש"א בתל השומר.
- ב. אי ודאות לגבי יכולת פינוי המבנים בשיכון הרופאים בר"ג.
- ג. בדיקה מחודשת של התנועות בבקעת אונו שערך משרד התחבורה.

ההתוויה המוצעת במסגרת תוכנית זאת מסתיימת בדרום בבסיס תל השומר ועוברת בדרכה לאוניברסיטת בר אילן דרך תוכנית רג/מק/1/1004/א" - המשולש הגדול", לאורך של כקילומטר וחצי. הבדיקות שנערכו למקטע זה מתייחסות להתוויה עילית של הקו, בהתאמה לכביש הקיים כיום. יחד עם זאת, קיימות יוזמות תכנוניות של עיריית רמת גן שבעקבותיהן ייתכן כי הכביש במקטע זה ישוקע. התכנון המוצע של הרק"ל יוכל להשתלב עם תוכנית השיקוע, בהתאם לתכנון שיבוצע מול עיריית רמת גן, לאחר שיקבע הקו האדום של הכביש.

התכנית כוללת בתחומה 10 שטחים שיהוו פוטנציאל לשטחי התארגנות אשר יופקעו זמנית לתקופת העבודות, זאת בנוסף לאפשרות להקמת שטחי התארגנות בתחום רצועת המתע"ן.

בשלב זה לא ברור באם ידרשו כל האתרים וכל שטחם. היבט זה ישקל לעת התכנון המפורט לפני ביצוע.



מובן כי האזורים הבעייתיים ביותר הינם בלב ת"א, במקטע ארלוזורוב, בן יהודה אלנבי, לווינסקי. באזורים אלו ייתכן כי הקבלן המבצע יאתר שטחים נוספים מחוץ לקו הכחול, לצרכי התארגנות, בכפוף לאישור עיריית ת"א.

המסמכים הסביבתיים שיועברו לעת התכנון המפורט יכללו את התנאים הסביבתיים הנדרשים לכל אחד משטחי ההתארגנות, במטרה לצמצם את המטרדים לתושבים הגרים בסמיכות למתחמים אלו ולמזער את הפגיעה בשטחים עצמם.

## **2. הערכה סביבתית של התוכנית**

תסקיר ההשפעה על הסביבה מתמקד בנושאים הבאים: זיהום קרקע, שדות אלקטרומגנטיים, עיצוב עירוני ואקוסטיקה.

מצ"ב סקירת נושאי הבדיקה והמסקנות העיקריות, כפי שבאו לידי ביטוי בתסקיר ובהשלמותיו. בהמשך ניתנו תנאים משלימים כתנאי להעברה להערות הוועדות המחוזיות ולהשגות הציבור.

### **2.1 זיהום קרקע**

סעיפי התסקיר הדנים בנושא קרקע מזוהמת אושרו ע"י המשרד להגנת הסביבה.

יחד עם זאת, המשרד להגנת הסביבה, דרש כחלק מהדרישות להשלמות כי:

"לאור הקושי לאיתור שטחים פוטנציאליים שאליהם ניתן יהיה לפנות את הקרקע המזוהמת בקו האדום, אנו סבורים שאסור לדחות נושא זה לשלבי הביצוע. לכן נבקש כי כתנאי לאישור התכנית, יהיה על נת"ע להציג איתור שטחים פוטנציאליים לפינוי קרקע מזוהמת. יש לבחון את האפשרות לכך ששטחים שייקבעו בקו האדום לפינוי קרקע מזוהמת, ישמשו גם לקו הסגול ( ואולי לקווים נוספים)."

תשובת נת"ע:

"כמויות החפירה החזויות באזורים החשודים בזיהום מוערכות בכ – 40,000 מ"ק. אנו סבורים כי לאור כמויות מצומצמות אלו ובפרט מאחר ולא ידוע בשלב זה כלל היקף הקרקע המזוהמת במקטעים אלו, אין הצדקה בהתניית אישור התכנית באיתור אתרים לפינוי קרקע מזוהמת.

מוסכם ומומלץ, במקרה הצורך, להשתמש באחד האתרים שישמשו את הקו האדום בטיפול בקרקע מזוהמת בשלבי הקמתו, גם לתכנית הנוכחית."

כעיקרון, הקו הסגול עדין לא מתוקצב ואין ודאות לגבי מועד הביצוע שלו. אני מקבל את עמדת נת"ע, הנשענת על דרישת המשרד להגנת הסביבה, כי יש לעשות שימוש באחד מהאתרים שיאותרו במסגרת עבודות הקו האדום ובכל מקרה לפתור את הנושא במסגרת אישור מסמכי תכנון מפורט לפני ביצוע. יחד עם זאת להערכתך לא ניתן לפתור סוגייה זאת כעת.

על מנת למנוע מצב של תחילת עבודות טרם קביעת פיתרון לסוגיית הקרקע המזוהמת, ככל שתהיה, הוספנו את הסעיף הבא להוראות התוכנית: "מסמכי תכנון מפורט לפני הביצוע יכללו פתרונות לפינוי קרקע מזוהמת באישור המשרד להגנת הסביבה."

### **2.2 שדות אלקטרומגנטיים**



בנושא זה מציג התסקיר אפיון תיאורטי של בטיחות שדות אלקטרומגנטיים לאדם והשפעות על שימושי ויעודי הקרקע, כתוצאה מהיווצרות הפרעות פוטנציאליות באזורים הסמוכים לתשתית הרק"ל.

קטעי מסילת הרק"ל לאורך הקו הסגול נבדקו בתסקיר בכדי לאתר מבנים ושימושי קרקע אשר עלולים להיות מושפעים מהפליטה האלמ"ג מקווי הכוח העליונים, המזינים את הרכיב הנייד ומפעולת הרכבות. לא אותרו מבנים לאורך התוואי שהמרחק שלהם מהמסילה נכלל בתחום שהוגדר כטווח בטוח (5.5 מטר מציר הסימטריה) אשר ממנו ואילך רמת שטף השדה המגנטי נמוכה מ- 4mG (הסף המומלץ ע"י המשרד להג"ס בתנאי עומס אופייני מקסימאלי). כמו כן, מאחר והוראות התכנית מאפשרות שינוי במיקום המסילה במקטעים שונים בשלבים מאוחרים יותר, תוארו אמצעים אפשריים בהם ניתן לעשות שימוש, במידת הצורך, לשם צמצום טווח ההשפעה על מבני מגורים מעמודי החשמול. אמצעים אלה כוללים: הוספת מעגלי החזרת זרם עיליים בצמוד לקטנרי (cutenary) שיחזירו חלק מהזרם החוזר לתחנת המיישרים.

בנוסף, נבחנה רמת השטף המגנטי מחוץ לחדרים הטכניים הממוקמים לאורך הקו עפ"י תכנית מייצגת לחדר טכני. מחוץ לקירות החדר שטף השדה המגנטי נמוך מ- 4mG. באזורים מעל לתקרת החדר שטף השדה המגנטי עשוי להגיע בגובה 1 מ' מעל הקרקע, ל- 100 mG. ברמות שטף שדה מגנטי כאלו אין כל מניעה לתנועה ומעבר חופשי של אנשים מעל החדרים אולם אין לאפשר שימושים המאפשרים שהיית הציבור במקום, כגון הצבת ספסלי ישיבה מעל לתקרת החדר או שהייה של אנשים בשטחים הציבוריים שמעל התחנה.

לאור האמור לעיל, הוגדר בהוראות התוכנית כי לעת התכנון המפורט יידרש אישור הממונה על הקרינה במשרד להגנת הסביבה, לרמות הקרינה התזויות. כמו כן, הוגדר כי תנאי להפעלת הרק"ל באופן מסחרי, יהיה ביצוע מדידות המראות את רמות שטף השדה האלקטרומגנטי, ביחס למדידות המוצגות בתסקיר ועמידה בערכים שיוגדרו ע"י הממונה על הקרינה, במשרד להג"ס.

### 2.3 עיצוב עירוני

בדיקת התוכנית בוצעה על בסיס מגוון המאפיינים של המרקם העירוני במקטעיו השונים, על מארג הבינוי והשימושים ממנו מורכב כל מקטע, על פרופיל הרחוב, על הקישוריות והנגישות בין הפונקציות הפרוסות לאורכו ובין דפנותיו, על הקישוריות בין אמצעי תחבורה שונים לבין הרק"ל ובין הקו הסגול לקוים האחרים (ירוק, צהוב ואדום) המתממשקים איתו לאורכו, על הרציפות של מסלולים/נתיבים למשתמשי הדרך השונים (רכב, אופניים, הולכי רגל), על פתרונות החניה והכניסות למבנים ושימושים קיימים, ועוד.

נבחנו כל מקטעי הדרך והחלופות, הן של התווית המסילה, בין אם צמודת צד אחד והמעברים מצד לצד כשנדרש או בהתוויה אמצעית. כן נבחנו מיקומי התחנות, בהם נלקחו בחשבון במידה ראויה השיקולים האורבניים, לרבות הטמעת הלקחים שנלמדו מסקר העצים המפורט שבוצע, במיוחד באזורים עם עצים בוגרים בעלי ערך היסטורי ומרקמי של תל אביב.

ממצאי התסקיר בנושא זה מקובלים על צוות הות"ל.

### 2.4 אקוסטיקה

החומר נבדק בהתייחס למסמך ל:

- הנחיות לעריכת תסקיר השפעה על הסביבה לתכנית הקו הסגול (פרקים ג-ה);
- הנחיות להכנת תסקיר ההשפעה על הסביבה למקטע רפאל איתן;
- דרישה להשלמות עבור הפרקים האקוסטיים בשני תסקירים אלו;
- מסמך ההנחיות לעריכת הפרקים האקוסטיים בתסקיר ההשפעה על הסביבה מתאריך 24.06.15 (מסמך תש 2015-5385);

הקריטריונים המקובלים בנושא רעש סביבתי (תחבורה ורכבות), החוק למניעת מפגעים, התקנות השונות למניעת מפגעים).

- א. פרקים א-ב בתסקיר לקו הסגול נבדקו ואושרו ע"י המשרד להגנת הסביבה.
- ב. סעיפי האקוסטיקה בפרקים ג-ה בתסקיר, למעט סעיפי רעש ורעידות בעת ההפעלה, הוכנו בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה, הוגשו במסגרת התסקיר, נבדקו והוגשו לבדיקה לאחר השלמות.
- ג. סעיפי האקוסטיקה בעת ההפעלה הוכנו על בסיס הנחיות המשרד להגנת הסביבה.
- ד. הקריטריונים האקוסטיים המגדירים את מפלסי הרעש המירביים עבור הרק"ל בשעות היום והלילה, הינם בהתאם להנחיות הות"ל. סעיפי הרעש והרעידות בעת ההפעלה הועברו לבדיקה במסגרת התסקיר המעודכן.
- ה. **סעיפים אלו לא קיבלו מענה במסגרת השלמות שהועברו.**
  - ו. לאור זאת מסמך זה איננו כולל את חוות הדעת לפרק האקוסטיקה.
  - ז. תנאי להעברת התוכנית להערות הוועדות המחוזיות ולהשגות הציבור הוא השלמת הפרקים האקוסטיים בתסקיר. השלמות יבוצעו בהתאם למסמך הדרישות להשלמות ובהתאם למתווה הגשת פרקים אקוסטיים אחידים לכל קווי הרק"ל. עם השלמת הנתונים ואישור על שלמות הפרק האקוסטי, ע"י יועצי הות"ל, ניתן יהיה להעביר את התכנית להערות והשגות.

## 2.5 הנחיות טכניות והשלמות

- א. תסקיר ההשפעה על הסביבה כולל מסמכים רבים. בנוסף, תוואי התוכנית עבר שינויים עם השנים, במהלך הכנת המסמכים, בעיקר בחלקו המזרחי.
- ב. טרם העברת התוכנית להערות הוועדות המחוזיות ולהשגות הציבור יש לאחד את התסקירים, בהתאם לאמור לעיל:
  1. פרקים א-ב + השלמות – כפי שאושר ע"י הוועדה המחוזית ת"א.
  2. פרקים ג-ה + מקטע רפאל איתן + השלמות – איחוד למסמך אחד כולל תיקון הפרקים האקוסטיים (פרק א-ב של מקטע רפאל איתן יצורף כנספח).בפתיח של חלק 2 זה יש להסביר את השינויים בהתוויות ביחס למוצג בפרקים א-ב.



ג. בפרק קונפליקט עם שימושי קרקע יש להתייחס לצורך בפינוי והריסה של מבנים, לאורך כל התוואי.

ד. בפרק זה יש להתייחס גם למעבר בגישור מול מרפסות מבני נווה יהושע, במחלף אלוף שדה ולסוגיית המפלסים במקטע רפאל איתן.

### **3. סיכום והמלצות**

במסגרת התסקיר נבחנו ההיבטים הסביבתיים של ההתוויה ונמצא כי התוכנית המוצעת לא יוצרת קונפליקטים סביבתיים משמעותיים לאחר הקמת הרק"ל ותפעולה.

עבודות ההקמה כוללות מקטעים קרקעיים בתוספת ארבעה מתחמים של עבודות גישור: מעל נתיבי איילון ודרך מסי 4 והשיקועים של דרך נמיר בת"א ושיקוע דרך רבין/אלוף שדה לכלי רכב.

המשמעות הסביבתית המפורטת של הפגיעה בשגרת החיים, בתקופת ההקמה, תוברר רק עם הגשת מסמכי התכנון המפורט. לצורך כך נידרש לבדיקות מעמיקות, הן בהיבטים התנועתיים והן בהיבטים הסביבתיים, במיוחד בהיבטי הרעש והרעידות, על מנת לצמצם ככל הניתן את עוצמת המפגעים הצפויים ולתת פתרונות לתקופות הביניים, כמו גם להסדרי תנועה לשלב ההפעלה, במיוחד ביחס להסטות התנועה הנדרשות.

פתרונות אלו יגובשו הן לתוואי המסילה והן לאזורי ההתארגנות הדרושים להקמת פרויקט הרק"ל.

ניתן לסכם ולאמר כי אני מאמץ את הניתוח הסביבתי בתסקיר ואת ממצאיו, למעט בהיבט האקוסטי, כאמור לעיל ולפיכך ממליץ להעביר את התוכנית להערות הוועדות המחוזיות ולהשגות הציבור בכפוף להשלמת הפרק האקוסטי והטמעת ממצאיו בהוראות התוכנית ככל שיהיו רלוונטיים.



## נספח ב' - מאפייני הרכיב הנייד



26.08.15  
YL1271

באמצעות ד.א. J\_Lewkowicz@nta.co.il

לכבוד  
אינג' יונתן לבקוביץ (Rolling Stock Engineer)  
נ.ת.ע.

**הנדון: נתונים אקוסטיים סביבתיים של רכבת קלה לקו הסגול**

1. דרישות למפלסי רעש סביבתיים מתנועת רכבת קלה בקו הסגול הוגדרו במפרט של חברת נ.ת.ע.,  
סעיף **1.1.1.1 Exterior**.
2. בהתאם למפרט מפלס רעש סביבתי מהרכבת ייקבע לפי תקן ISO 3095 Measurement of noise emitted by railbound vehicles, שבו הוגדר כי המדידות יבוצעו לתנאים נורמאליים בהם יעשה שימוש ברכבת ( with the track normally used by the train ), סעיף " 6.5 Track conditions " של התקן).
3. בהתאם לכך, המפרט מגדיר באופן חד-משמעי, כי מפלס הרעש הסביבתי מהרכבת במפרט נקבע ומתייחס לתנועת הרכבת בסוג המסילה המתוכננת בתל אביב (תנאים נורמאליים של שימוש ברכבת).
4. על אף האמור לעיל, צוות הוות"ל, אשר בודק תסקיר השפעה על הסביבה לקו הסגול, דורש אישור מחברת נ.ת.ע. כי מפלסי הרעש הסביבתיים, שהוגדרו במפרט, כוללים בתוכם את ההתייחסות למסילת הרכבת שתיבנה בת"א.
5. לאור האמור לעיל, אנו מבקשים מכם להעביר אישור, כי מפלס הרעש הסביבתי, שהוגדר במפרט הדרישות של חברת נ.ת.ע., מתייחס לאותה מסילה (אותו סוג מסילה) בה הרכבת תסע בת"א.

בכבוד רב,

ד"ר מיכאל מוגילבסקי

יועץ אקוסטי לצוות סביבתי לתסקיר השפעה על הסביבה לקו הסגול

העתק:

שלומית דוטן-גיסין - מנהלת מחלקת סביבה, נ.ת.ע.

אסף שגיא – מנהל צוות סביבתי לתסקיר השפעה על הסביבה לקו הסגול, אתוס



הרכבת הקלה של ישראל  
27.8.2015

# 795696

לכבוד  
דר. מיכאל מוגילבסקי  
יועץ אקוסטי לתסקיר השפעה על הסביבה  
הקו הסגול

לדר. מיכאל מוגילבסקי שלום רב.

**הנדון: איפיון רעש סביבתי של מערך המתקנים והקרונות של הרק"ל – נת"ע**  
סימוכין: מכתב מתאריך 26.8.2015 (רצ"ב)

1. בהמשך למכתבך שבסימוכין מתאריך 26.8.2015 וכמהנדס האחראי מטעם נת"ע לנושא הקרונות (ROLLING STOCK ENGINEER) הריני לאשר כי ההנחיות כפי שהוגדרו במפרט של חברת נת"ע ומפורטים בסעיפים 2-5 במכתבך הם בעלי תוקף גם היום.
2. נת"ע מצהירה בזאת כי היא תאכוף בעת רכישת מתקנים ורכבים/קרונות עבור נת"ע את הדרישות הקיימות בתקנים המתקדמים בעולם באותה העת כגון:  
ISO 3095 Measurement of noise emitted by railbound vehicles  
בהתייחסות ישירה גם למסילה שתונח בפרויקט הרכבת הקלה של חברת נת"ע.
3. לאור זאת התקנים הרשומים הם מבחינה סביבתית הרף העליון להשפעות סביבתיות כאמור.

לוט: מכתבך מתאריך 26.8.2015

  
בכבוד רב  
אנג. יונתן לבקוביץ  
מהנדס מערך  
הקרונות  
נת"ע

העתקים:  
נר קוגל – סמנכ"ל תכנון – נת"ע  
שלומית דוטן-גיסין – מנהלת מחלקת סביבה – נת"ע  
אסף שגיא – מנהל צוות סביבתי לתסקיר ההשפעה על הסביבה חברת אתוס.  
בועז פוקס – מנהל הקו הסגול – נת"ע  
יהודה דוגץ' – מנהל אגף הנדסה – נת"ע

## נספח ג' - בחינה אקוסטית מעודכנת

# תתי"ל 70א'- הקו הסגול

## השלמה לתסקיר השפעה על הסביבה

עדכון בחינת הרעש

אתוס- אדריכלות, תכנון וסביבה

דצמבר 2015

## הקדמה

מסמך זה מבוסס על הבחינה האקוסטית שנערכה לקו הסגול והוגשה לבחינת הות"ל ביולי 2015 כנספח במסגרת תסקיר השפעה על הסביבה למקטע רפאל איתן.

המסמך עודכן בהתאם לחו"ד של ראש צוות הסביבה לות"ל והיועץ האקוסטי מה-4/8/2015, המפרט הטכני של הרכבת- על פי המאפיינים שנקבעו על ידי נת"ע (ראו פירוט בהמשך המסמך) ובהתאם לתכנית התפעולית המעודכנת של הקו הסגול כפי שהתקבלה ממתכנני הקו ב-22/10/2015 - ראו נספח 1 המצורף לדוח זה.

המסמך מעדכן את ההתייחסות בהיבטים האקוסטיים לתקופת ההקמה והתפעול של הפרויקט וכולל התייחסות למערכת הכריזה המתוכננת. הנחיות לעריכת הפרק האקוסטי מצורפות כנספח 2 לדוח זה.

## 1. שלב הקמה

### רעש

רמות הרעש בעת עבודות הבניה המתוכננות יעמדו בקריטריונים הבאים :  
לפי החוק למניעת מפגעים על כל תקנותיו, לרבות :

- א. התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מציוד בניה) תשל"ט 1979,
- ב. התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) התש"ן 1990,
- ג. התקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש) התשנ"ג 1992,
- ד. המלצת המשרד להג"ס למפלס רעש מרבי מעבודות בנייה.

### רעידות

לא תותר חריגה מהערכים הקבועים בתקנות DIN 4150 על כל חלקיו.

בשלב זה לא ניתן לקבוע באופן מדויק מה תהיה תכולת העבודה, מעבר לסלילת המסילה עצמה, היות וחתך העבודה ברחוב הינו מקו בנין עד קו בנין, ומבוצע שדרוג מלא של הרחוב. הערכת העבודות המפורטת להלן מבוססת על ניסיון בפרויקטים דומים.

לצורך עבודות ההקמה הכלים, בהם יעשה שימוש כוללים מכונות קידוח סיבוביות, מחפרים, שופלים, מחפרים, מכששים וויברציוניים ועוד - אלו כלים סטנדרטיים לעבודות בכבישים בתוך ערים. בנוסף, לא יעשה שימוש במכונות הנחשבות רועשות מאוד כגון מכונת קידוח (מיקרופייל) ובאגרים מצוידים בפטיש חציבה.

למרות האמור לעיל, עבודות הקמה של הקו, כמו עבודות דומות בכבישים, יגרמו לרעש סביבתי ממושך אשר ייבדק בנספח ביצוע אקוסטי (כנדרש בהוראות התכנית), שיוכן בשלב התכנון המפורט- כאשר יהיה קיים המידע הנדרש לתכנון אקוסטי לעבודות ביצוע כגון: תכניות עבודות בנייה, כולל שלביות וסוג העבודות, סוג, מספר ומשך זמן של פעולת כלים בכל אתר ואתר וכיו"ב.

התכנון האקוסטי בנספח הביצוע האקוסטי יכלול, בין היתר, חיזוי רעש בנקודות קריטיות/מייצגות לאורך התכנית, שייקבעו לפי רגישותן לרעש, עבודות שיבוצעו בסביבה ומרחקן מהכלים באתר העבודה.

על בסיס הניסיון המצטבר בפרויקטים דומים (הקו האדום בירושלים), העבודות המתוכננות במרכז הרחוב (כדוגמת סלילת המסילה), לא תגרומנה לחריגה מהקריטריונים האקוסטיים המקובלים, ובכל מקרה, מפלסי הרעש יעמדו בכל החוקים והתקנות לזמן ההקמה. בהתבסס על חיזוי הרעש ייקבעו אמצעים להפחתת הרעש הכוללים :

◀ עדכון תכנית העבודות, כולל הגבלת זמן פעולת כלים שעלולים לחרוג מהקריטריונים של המשרד להגנת הסביבה או החלפת הכלים במקרה וישנה חריגה מהקריטריונים.

אחד מהגורמים הקריטיים להשפעת הרעש על הסביבה הוא משך זמן עבודות רועשות, אשר יתוכננו, לצורך עמידה בקריטריונים לרעש, כך שמשך הזמן של עבודות אלו יהיה קצר ככל הניתן.

- ◀ שימוש בכלים מושתקים, כמו מדחסים, דיזל-גנרטורים, משאבות ועוד.
- ◀ הקמת קירות מיגון אקוסטי זמניים לאורך אתרי עבודה.
- ◀ שימוש במסכים אקוסטיים מקומיים ועוד.

נספח הביצוע האקוסטי יקבע נהלים לבקרת רעש ורעידות בפועל, כגון:

- ◀ סוג הבדיקות (ניטור לטווח ארוך, בדיקות מדגמיות ושיטתיות, בדיקות לפי תלונות של תושבים- במידה ותהיינה) לפי תוצאות חיזוי הרעש ורמת הסיכון לחריגה מהקריטריונים.
- ◀ שיטת הגשת תוצאות הבדיקות.
- ◀ אופן מימוש אמצעים בשטח להפחתת רעש/רעידות אם יתגלו חריגות.

מגוון אמצעים אלה יאפשר לבצע עבודות בנייה תוך עמידה בקריטריונים של המשרד להגנת הסביבה לרעש ורעידות ולצמצם, ככל הניתן, אי-נוחות לתושבים לזמן ההקמה.

## 2. רעש, שלב ההפעלה

חיזוי הרעש בשלב ההפעלה התייחס לשני מקורות רעש דומיננטיים:

- תנועת הרכבות.
- החדרים הטכניים (TTR).

### 2.1 רעש חזוי מהפעלת הרכבת הקלה

(1) קריטריונים למפלס הרעש המותר מפעולת רכבות

א. הקריטריונים חלים על מבנים רגישים לרעש המוגדרים כמבנה א' או מבנה ב' כפי שמפורט להלן. מבנים שאינם נכללים בהגדרות אלו אינם זכאים למיגון אקוסטי והקריטריונים אינם חלים עליהם:

**מבנה א'** – מבנה ציבור המשמש כבית חולים, בית הבראה, בית אבות עם מחלקה סיעודית, מוסד חינוך.  
**מבנה ב'** – מבנה או יחידת דיור שהוקמה כחוק, המשמש למגורים באזור המותר למגורים על פי תכנית מפורטת תקפה.

למען הסר ספק, תחולת הקריטריונים תהיה בהתאם לסעיף 2.5.2 במתודולוגיה לתכנון אקוסטי של כבישים.

ב. יש לנקוט באמצעים להפחתת רעש במידה שמפלס רעש מתנועת הרק"ל עולה על הערך הגבוה מבין:

ב.1. עבור מבנה ב':

- מפלס רעש שווה ערך לשעות היום (מ-00:06 עד 22:00), מחוץ למבנה,  $L_{day}=65\text{ dBA}$
- מפלס רעש שווה ערך לשעות הלילה (מ-22:00 עד 06:00 למחרת), מחוץ למבנה,  $L_{night}=55\text{ dBA}$
- עבור מבנה א'- 5 דציבל פחות מן המותר בשעות היום והלילה (למבנים הפועלים בשעות הלילה).



2.ב. מפלס הרעש המחושב בהתאם לגרפים המתייחסים לרעש הרקע (העקומות הנתונות בתוספת השנייה לטיטת תקנות מסילות הברזל (רעש ורעידות ממעבר רכבת) – 2001), ונתונות באיורים 2.1.1, 2.1.2, בהמשך.

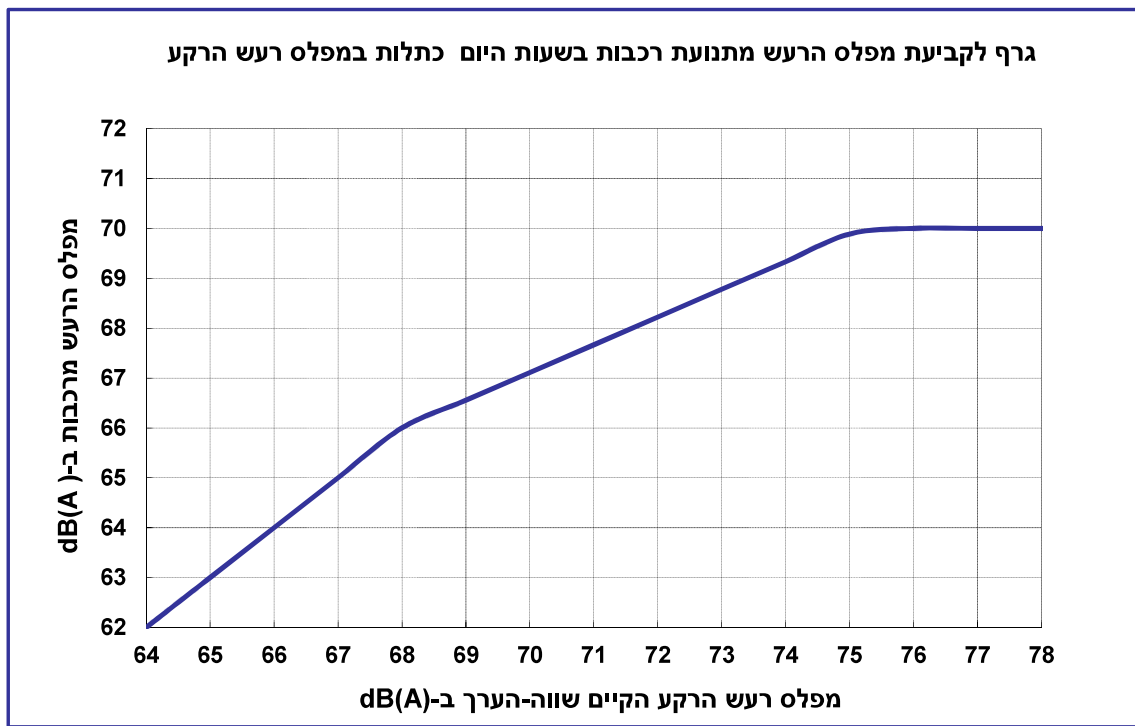
**רעש הרקע יקבע באמצעות חישוב בהתבסס על המצב הקיים.**

3.ב. מפלס הקריטריון יחושב ויימדד במרחק 1 מ' מחוץ למבנה מקבל הרעש. מפלסי רעש הרקע ורעש הרק"ל יעוגלו ויוצגו במספרים שלמים.

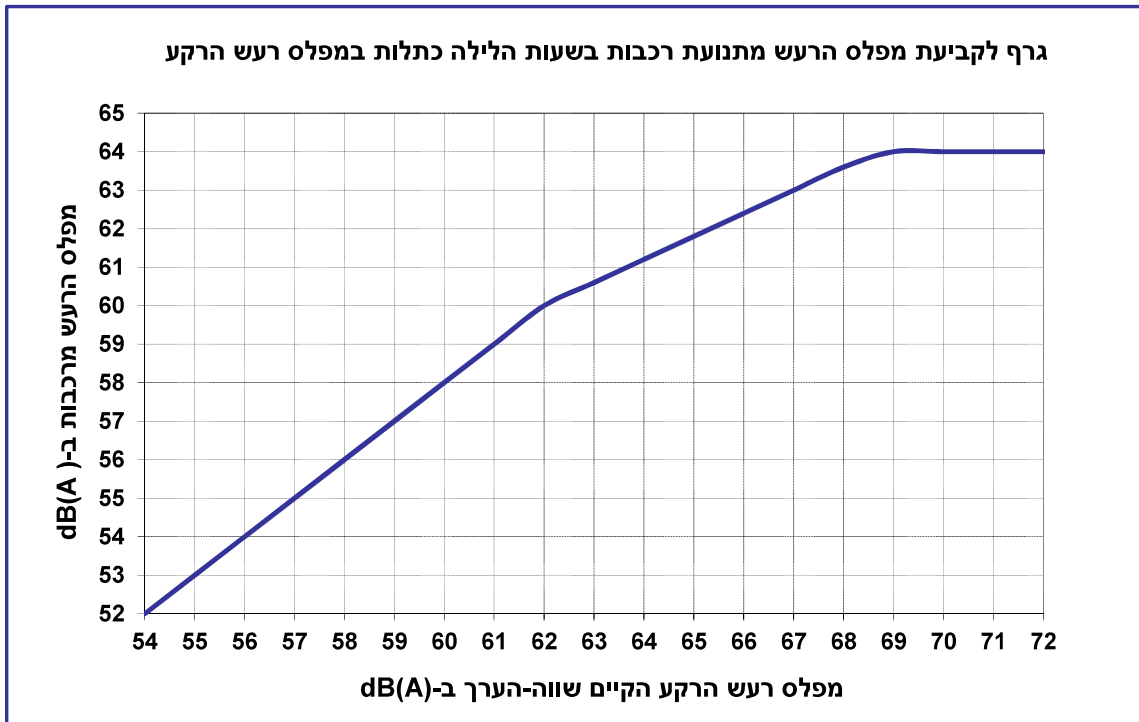
ג. במידה ועפ"י החישובים, מפלס הרעש החזוי בקולט הרעש עולה על הקריטריון האקוסטי הנדרש מהרק"ל, גם לאחר תכנון מפורט של אמצעים להפחתת הרעש, קולט הרעש יהיה זכאי לטיפול באמצעות מיגון חזיתות המבנים (מיגון אקוסטי דירתי).

המיגון האקוסטי הדירתי יתוכנן כך שמפלס רעש המרבי המותר בתוך מבנה רגיש לרעש (מבנה א' או מבנה ב') עם חלונות סגורים, לא יעלה על 40dB(A).

**איור 2.1.1: גרף לקביעת מפלס רעש שווה ערך מותר מרכבת בשעות היום כתלות במפלס רעש הרקע שווה הערך מכבישים בשעות היום, dB(A)**



**איור 2.1.2: גרף לקביעת מפלס רעש שווה ערך מותר מרכבת בשעות הלילה כתלות במפלס רעש הרקע שווה הערך מכבישים בשעות הלילה, dB(A)**



**2) שיטת חיזוי הרעש מהרכבת**

חיזוי מפלסי הרעש בוצע לפי מדריך לחישוב רעש מרכבת, אשר מהווה נספח ל"תקנות מסילות ברזל (רעש ורעידות שמקורם במעבר רכבת) התש"ס-2000". שיטה זאת מבוססת על מסמך רשות התחבורה האמריקאית "Transit Noise and Vibration Impact Assessment", US Department of Transportation, 1995. יצוין כי בגרסה החדשה של מסמך זה מ-05/2006 אין שינויים לשיטה הנ"ל.

השיטה לוקחת בחשבון את הגורמים להיווצרות והתפתחות הרעש לרכבות טיפוסיות:

1. מהירות התנועה,
2. סוג ומצב הפסים,
3. מקדם בליעה על ידי הקרקע,
4. מרחק מהמסילה,
5. בליעת רעש על ידי הקרקע,
6. מכשולים בדרך התפשטות הרעש,
7. הקומה שבה נמצא מקבל הרעש.

חישוב מפלסי רעש נערך עבור כל אחת מהמסילות בנפרד לפי מרחקן מקולטי הרעש ולאחר מכן חושב מפלס רעש הכולל אליו ייחשפו הבתים. חישוב מפלסי רעש לכל כיוון בוצע לפי המדריך לעיל באמצעות הנוסחה הבאה:

$$Leq = Lref + 20\log(V/60) - 10\log(D/25) + 10\log(N) + Tr,$$

כאשר:

- Lref מפלס רעש שווה ערך לרכבת אחת לשעה במרחק 25 מ' למהירות 60 קמ"ש, לפי מפרט הרכבות
- V מהירות תנועה בפועל, קמ"ש,
- D מרחק מציר המסילה, מ',
- N מספר רכבות לשעה לכיוון,
- Tr תיקון להחזרות מבתים בצד שני של רחוב.

חיזוי מפלסי הרעש הצפויים בוצע עבור פסים מרותחים בהנחה כי הפסים וגלגלי הרכבת הם ברמת תחזוקה גבוהה ובמצב טכני טוב ותקין. לפי המפרט הטכני לרכבות, מפלס הרעש המרבי הנגרם על ידי הרכבת במהירות 60 קמ"ש במרחק של 7.5 מ' מציר המסילה לא יעלה על 79 dB(A) ובהתאם לכך מפלס רעש שווה ערך שעתי למעבר רכבת אחת במרחק ייחוס של 25 מ' במהירות 60 קמ"ש לא יעלה על  $L_{ref} = 44.7 \text{ dB(A)}$ . מאפיין זה מתייחס למסילה שתהיה בפועל בתכנית הנוכחית ושימש לבחינת חיזוי הרעש הסביבתי לרכבות. קרקע- בהתאם למצב בשטח, הוגדרה כקרקע קשה. יצוין כי עבור קרקע קשה מפלסי רעש הגבוהים נוצרים לקומות תחתונות של הבתים הקרובים לתוואי הרכבת.

התיקון להחזרות Tr חושב לפי דרישת הוות"ל, למצב שבו צפיפות הבתים עולה על 50% ולפי השיטה הגרמנית, המתוארת במסמך- RLS 90 לחיזוי רעש מכבישים:

$$Tr = 4H/L < 3.2 \text{ dB(A)}$$

כאשר:

- H – גובה ממוצע של בתים, מ',
  - L – מרחק ממוצע בין מבנים בשני הצדדים של הכביש בקטע מול קולט הרעש.
- יצוין כי שיטה זו נותנת הערכות גבוהות לתיקון להחזרות רעש מרכבות, מאחר ואינה תלויה בצפיפות הבתים ולוקחת בחשבון לא רק החזרות מבתים בצידו השני של הכביש, הקשורים לרעש שנוצר בתוך הקולט, אלא גם להחזרות מחזית קולט הרעש, שאינן קשורות לרעש בתוך המבנה.

### 3) מפלסי רעש הרקע

מפלסי הרעש הרקע נקבעו באמצעות חישוב לפי מודל TNM, המקובל על המשרד להגנת הסביבה ועומס התנועה במצב הקיים. התיקון להחזרות חושב לפי שיטת RLS 90 המתוארת לעיל. נתוני התנועה התקבלו ממאגר הנתונים של חברת נת"ע ואושרו על ידי יועץ התנועה של חברת נת"ע<sup>1</sup>. בטבלה מס' 2.1.2 מוצגים נתוני התנועה בכבישים לשעה ממוצעת בלילה.

<sup>1</sup> אישור הועבר בדוא"ל מה-29.11.2015, ע"י מר יותם ברלך מנהל מחלקת מודלים בנת"ע.

**טבלה 2.1.2: נתוני תנועה ממוצעים שעתיים לכבישים במצב הקיים לשעות הלילה<sup>2</sup>**

מהירות תנועה לשני כיוונים, קמ"ש	אופנועים		אוטובוסים		רכב קל		שם קולט
	צד שמאל	צד ימין	צד שמאל	צד ימין	צד שמאל	צד ימין	
50	0	12	4	7	0	300	R10
50	0	12	4	7	0	300	R11
50	0	8	4	6	0	193	R12
50	0	8	4	6	0	193	R13
50	0	10	3	7	0	247	R14
50	5	0	21	17	113	0	R15
50	5	0	21	17	113	0	R16
50	5	0	20	15	116	0	R17
50	5	0	20	15	116	0	R18
50	11	0	20	15	258	0	R19
50	11	0	20	15	258	0	R20
50	12	0	20	15	295	0	R21
50	10	0	20	15	247	0	R22
50	17	7	9	6	401	158	R35
50	17	7	9	6	401	158	R36
50	7	3	6	6	163	71	R37
50	7	3	6	6	163	71	R38
50	5	2	2	1	110	41	R39
60	33	21	10	10	790	510	R48
60	33	21	2	7	790	510	R49

מפלסי רעש הרקע המחושבים מוצגים בטבלה מס' 2.1.5 בהמשך סעיף זה. עבור קולטים בבתי מגורים עבורם מפלסי הרעש מהרכבת אינם עולים על 65 dB(A) בשעות היום ו-55 dB(A) בשעות הלילה ומוסדות ציבור רגישים לרעש שעבורם הרעש מהרכבת לא יעלה על 60 dB(A) בשעות היום, אין צורך בחישוב רעש הרקע, מאחר ורעש הרכבת המחושב יעמוד בכל מקרה בקריטריונים לתכנון. משום כך, מפלסי רעש הרקע חושבו רק לקולטים בהם רעש הרכבות עולה על מפלסי הרעש המוצגים בטבלה מס' 2.1.1 או קרובים להם.

**מפלסי רעש מותר:**

מפלסי הרעש המותר לרכבת נקבעו באמצעות הקריטריונים, המתוארים לעיל, לפי מפלס רעש הרקע המחושב. מפלסי הרעש המותר לרכבת מוצגים בטבלה 2.1.5 בהמשך.

**4 מפלסי רעש חזויים**

**קולטי הרעש:**

חיזוי הרעש בוצע לקולטים, המאפיינים ומייצגים את כל השימושים והייעודים הרגישים הקיימים והמתוכננים בסביבה לפי תכניות שאושרו, כולל מבני מגורים, בתי חולים, בתי אבות, מוסדות חינוך וקופות חולים. קולטים הנמצאים בקטעים בהם נמצאים קירות מיגון אקוסטי קיימים אשר יפורקו לצורך הקמת המסילה בוצע חיזוי הרעש למצב בו לא קיימים הקירות.

חיזוי הרעש בוצע עבור הקומות הנמוכות, הרגישות לרעש, שייחשפו למפלסי הרעש הגבוהים ביותר במבנה.

המבנים להם נערכה בדיקת הרעש, מתוארים בטבלה 2.1.4 ומוצגים בתרשימים 1 ו-2. בטבלה הוגדרו הנתונים הבאים, הנדרשים לחיזוי רעש, קביעת קריטריונים למפלס רעש מותר ובדיקת המצב הצפוי:

1. שם הקולט.
2. רחוב, בו הקולט ממוקם.
3. סוג הבניין ומספר קומות בו.
4. מרחק מציר מסילת הרכבת הקרובה.
5. גובה ממוצע של בתים מול קולט הרעש (לקולטים בהם צפיפות המבנים עולה על 50%).
6. מרחק בין בתים בשני צידי הכביש בקטע מול הקולט (לקולטים בהם צפיפות המבנים עולה על 50%).
7. מהירות הרכבות בקטע מול הקולט.
8. מספר הרכבות הכולל לשעות היום והלילה, הנדרש לחיזוי מפלסי רעש שווה ערך בשעות היום והלילה המשמשים בקריטריונים למפלס רעש מותר מרכבות.

מספר הרכבות חושב בהתבסס על תדירות תנועה של רכבות, שנערכה על פי תחזיות הביקושים<sup>3</sup>, בתכנית התפעולית המתוכננת לקו סגול ועל פי תכנית עקרונית לתנועת רכבות לשעות הלילה שהוכנה על ידי מתכנני חברת נת"ע<sup>4</sup>.

טבלה מס' 2.1.3 להלן מרכזת נתוני תנועת הרכבות ביום ובלילה על מקטעי הקו:

<sup>3</sup> תחזיות המודל התחבורתי מתמקדות בייצוג אוכלוסיה ומקומות עבודה. התחזיות נותנות לעיתים קרובות הערכת חסר בביקושים לאזורים המאופיינים בפעילויות שהן לא מגורים ועבודה, כמו אזורי מסחר וקניות.

תחזית הקו הסגול מצביעה על ירידה בביקושים ברחובות בן יהודה וארלוזורוב המאופיינים בפעילות מסחרית דומיננטית אך מספר המועסקים בהם מוגבל.

בפועל, קיימת סבירות גבוהה שפעילות הנוסעים לאורך מקטע הקו ברחובות אלו תהיה אינטנסיבית יותר. לפיכך כדאי לשמר ברחובות אלו תדירות גבוהה של הרכבת בתוכנית התפעולית של הקו הסגול.

<sup>4</sup> אתוס- אדריכלות תכנון וסביבה. תסקיר השפעה על הסביבה, תת"ל 70א-י- הקו הסגול, מקטע רפאל איתן. יולי 2015.

**טבלה 2.1.3 : נתוני תנועת הרכבות ביום ובלילה**

שעות לילה 22:00-6:00		שעות יום 6:00-22:00		קטע בקו הסגול
מספר ממוצע של רכבות לשעה לשני הכיוונים	המספר הכולל של רכבות לשני כיוונים	מספר ממוצע של רכבות לשעה לשני הכיוונים	המספר הכולל של רכבות לשני כיוונים	
7.3	58	15	240	מסוף 2000 - שלוחת אלנבי
7.3	58	18	288	שלוחת אלנבי- שיבא
4.9	39	10	160	שיבא – בר אילן
2.4	19	8	128	שיבא – בקעת אונו

מאפייני הקולטים הנדרשים לחיזוי הרעש מוצגים בטבלה הבאה :

טבלה 2.1.4: קולטים לבדיקת רעש<sup>5</sup>

מהירות הרכבות בקטע מול קולט, קמ"ש	מספר רכבות כולל לכיוון אחד <sup>7</sup>		מרחק בין בתים בשני צידי הרחוב, מ'	גובה ממוצע של בתים, מ'	מרחק מציר מסילת הרכבת הקרובה, מ' <sup>6</sup>	מספר קומות	סוג בניין/ שימוש	רחוב	שם קולט
	לילה	יום							
50	29	120	39	13	19	4	מגורים	ארלוזורוב	R1
50	29	120	39	13	16	4	מגורים	ארלוזורוב	R2
50	29	120	40	16	18	4	משרד/ מגורים	ארלוזורוב	R3
50	29	120	40	13	15	5	מגורים	ארלוזורוב	R4
50	29	120	37	13	15	4	מגורים	ארלוזורוב	R5
50	29	120	36	10	15	4	מגורים	ארלוזורוב	R6
50	29	120	-	-	17	5	מגורים	ארלוזורוב	R7
50	29	120	43	13	20	5	מגורים	ארלוזורוב	R8
50	29	120	-	-	18	5	מגורים	ארלוזורוב	R9
50	29	120	25	13	12	4	מגורים	ארלוזורוב	R10
50	29	120	25	13	8	5	מגורים	ארלוזורוב	R11
50	29	120	27	13	8.5	11	עסקים/ מגורים	ארלוזורוב	R12
50	29	120	27	10	12.5	4	מגורים	ארלוזורוב	R13
50	29	120	25	13	6.8	5	מגורים	ארלוזורוב	R14
50	29	120	25	16	6.5	5	עסקים/ מגורים	בן יהודה	R15
50	29	120	25	16	15.5	7	עסקים/ מגורים	בן יהודה	R16
50	29	120	26	10	7	3	עסקים/ מגורים	בן יהודה	R17
50	29	120	26	16	14.5	5	עסקים/ מגורים	בן יהודה	R18
50	29	120	24	13	6.5	5	עסקים/ מגורים	בן יהודה	R19
50	29	120	27	15	14	5	מגורים	בן יהודה	R20
50	29	120	24	16	6.5	4	עסקים/ מגורים	בן יהודה	R21
50	29	120	24	13	6.5	4	מגורים	בן יהודה	R22
50	29	120	24	10	13	3	מגורים	בן יהודה	R23
30	29	144	24	10	11.5	3	מגורים	אלנבי	R24
30	29	144	24	11	7	4	עסקים/ מגורים	אלנבי	R25
30	29	144	24	11	5.5	4	עסקים/ מגורים	אלנבי	R26
30	29	144	24	11	13	3	עסקים/ מגורים	אלנבי	R27
30	29	144	24	10	6	3	עסקים/ מגורים	אלנבי	R28
30	29	144	21	10	11	4	עסקים/ מגורים	העליה	R29
30	29	144	24	11	13.5	4	עסקים/ מגורים	לוינסקי	R30
30	29	144	25	13	6	4	עסקים/ מגורים	לוינסקי	R31
30	29	144	25	10	7.5	4	עסקים/ מגורים	לוינסקי	R32
30	29	144	-	-	6	4	עסקים/ מגורים	לוינסקי	R33
30	29	144	-	-	6	3	עסקים/ מגורים	לוינסקי	R34
50	29	144	-	-	12	2	עסקים/ מגורים	דרך ההגנה	R35
50	29	144	31	10	14.5	2	עסקים/מגורים	דרך ההגנה	R36
50	29	144	32	7	13	10	קופת חולים	דרך ההגנה	KH1
50	29	144	27	7	10.5	2	עסקים/ מגורים	דרך ההגנה	R37
50	29	144	27	7	10.5	2	עסקים/ מגורים	דרך ההגנה	R38
50	29	144	-	-	10	1	מגורים	דרך ההגנה	R39
50	29	144	-	-	16.5	1	מגורים	דרך ההגנה	R40
50	29	144	-	-	27	2	בית ספר	דרך ההגנה	BS1
50	29	144	-	-	19	4, ע"ע	מגורים	דרך ההגנה	R41
50	29	144	-	-	36	2	בית ספר	דרך ההגנה	BS2
50	29	144	-	-	18	8, ע"ע	מגורים	דרך ההגנה	R42
50	29	144	-	-	22	8, ע"ע	מגורים	דרך ההגנה	R43
50	29	144	-	-	26	3	מגורים	דרך ההגנה	R44
60	29	144	56	10	24	4	מגורים	דרך השלום	R45
60	29	144	-	-	43	2	מגורים	דרך השלום	R46
60	29	144	78	7	21	10	מגורים	דרך השלום	R47
60	29	144	106	7	16	2	מגורים	אלוף שדה	R48
60	29	144	-	-	19	4, ע"ע	מגורים	אלוף שדה	R49
60	29	144	127	7	18	3	מגורים	אלוף שדה	R50
60	29	144	121	7	20.5	4	מגורים	אלוף שדה	R51
60	29	144	-	-	55	4	בית אבות	דרך שיבא	R52
60	29	144	49	8	41	1	מגורים	דרך שיבא	R53
30	29	144	-	-	18	5	מגורים	דרך שיבא	R67
60	9.5	64	-	-	52	2	מגורים	4612	R54
60	9.5	64	180	7	120	5	בית חולים	4612	BH1
50	19.5	80	75	7	54	2	מגורים	4612	RE1
50	19.5	80	60	7	35	2	מגורים	4612	RE2
50	19.5	80	60	7	31	2	מגורים	4612	RE3
50	19.5	80	65	7	41	4	מגורים	4612	RE4

<sup>5</sup> ע"ע- על עמודים.

<sup>6</sup> המרחק בין ציר המסילות הינו 3.9 מ'.

<sup>7</sup> חישוב הרעש נערך עבור כל מסילה (כיוון) בנפרד.



מהירות הרכבות בקטע מול קולט, קמ"ש	מספר רכבות כולל לכיוון אחד		מרחק בין בתים בשני צידי הרחוב, מ'	גובה ממוצע של בתים, מ'	מרחק מציר מסילת הרכבת הקרובה, מ' <sup>6</sup>	מספר קומות	סוג בניין/ שימוש	רחוב	שם קולט
	לילה	יום							
50	19.5	80	60	7	37	4	מגורים	4612	RE5
50	19.5	80	60	7	36	4	מגורים	4612	RE6
50	19.5	80	-	-	40	4	מגורים	4612	RE7
50	19.5	80	60	7	19	2	מגורים	4612	RW1
50	19.5	80	75	10	15	2	מגורים	4612	RW2
50	19.5	80	110	10	16	2	מגורים	4612	RW3
50	19.5	80	85	13	17	2	מגורים	4612	RW4
50	19.5	80	100	13	27	2	מגורים	4612	RW5
50	19.5	80	60	13	21	2	ציבורי	4612	RW6
50	19.5	80	60	15	13	3	לימודים	אנה ומקס ווב	R61
50	19.5	80	-	-	34	2	מגורים	אנה ומקס ווב	R62
50	19.5	80	-	-	9.5	6	לימודים	אנה ומקס ווב	R63
50	19.5	80	-	-	35	3	לימודים	אנה ומקס ווב	R64
50	19.5	80	70	13	39	3	ציבורי	אנה ומקס ווב	R65
50	19.5	80	-	-	52	2	בית ספר	אנה ומקס ווב	R66

**מפלסי רעש חזויים מתנועת רכבות**

מפלסי רעש שווה ערך לשעות היום והלילה Leq, החזויים מתנועת הרכבות, מוצגים בטבלה הבאה:

**טבלה 2.1.5: מפלסי רעש Leq, החזויים בחזיתות בתים מתנועת רכבות**

שעות לילה, מפלס רעש שווה ערך, dB(A)			שעות יום, מפלס רעש שווה ערך, dB(A)		תיקון להחזרות, dB(A)	סוג בניין	רחוב	שם קולט
קריטריון לרעש מותר	רעש חזוי מרכבות	רקע מכבישים למצב קיים	קריטריון לרעש מותר	חזוי מרכבות				
>55	52.5	-	>65	55.7	0.0	מגורים	ארלוזורוב	R1
>55	54.6	-	>65	57.7	1.3	מגורים	ארלוזורוב	R2
>55	54.3	-	>65	57.5	1.6	משרד/מגורים	ארלוזורוב	R3
>55	54.8	-	>65	57.9	1.3	מגורים	ארלוזורוב	R4
>55	53.5	-	>65	56.6	0.0	מגורים	ארלוזורוב	R5
>55	54.6	-	>65	57.8	1.1	מגורים	ארלוזורוב	R6
>55	53.0	-	>65	56.1	0.0	מגורים	ארלוזורוב	R7
>55	53.5	-	>65	56.7	1.2	מגורים	ארלוזורוב	R8
>55	52.8	-	>65	55.9	0.0	מגורים	ארלוזורוב	R9
59.9	56.4	61.9	>65	59.6	2.1	מגורים	ארלוזורוב	R10
60.3	58.0	62.4	>65	61.2	2.1	מגורים	ארלוזורוב	R11
60.0	57.6	62.1	>65	60.8	1.9	עסקים/מגורים	ארלוזורוב	R12
59.4	55.7	61.4	>65	58.8	1.5	מגורים	ארלוזורוב	R13
60.1	58.6	62.1	>65	61.8	2.1	מגורים	ארלוזורוב	R14
55.8	59.3	57.8	>65	62.4	2.6	עסקים/מגורים	בן יהודה	R15
55.8	55.9	58.5	>65	59.1	2.6	עסקים/מגורים	בן יהודה	R16
57.3	58.0	59.3	>65	61.1	1.6	עסקים/מגורים	בן יהודה	R17
55.6	56.1	57.6	>65	59.3	2.5	עסקים/מגורים	בן יהודה	R18
60.0	58.9	62.0	>65	62.0	2.2	עסקים/מגורים	בן יהודה	R19
58.4	55.9	60.4	>65	59.1	2.1	מגורים	בן יהודה	R20
60.2	59.4	62.3	>65	62.5	2.7	עסקים/מגורים	בן יהודה	R21
59.4	58.9	61.4	>65	62.0	2.2	מגורים	בן יהודה	R22
56.7	55.7	58.7	>65	58.9	1.7	מגורים	בן יהודה	R23
>55	51.8	-	>65	55.7	1.7	מגורים	אלנבי	R24
>55	53.8	-	>65	57.8	1.8	עסקים/מגורים	אלנבי	R25
>55	54.7	-	>65	58.7	1.8	עסקים/מגורים	אלנבי	R26
>55	51.4	-	>65	55.4	1.8	עסקים/מגורים	אלנבי	R27
>55	54.2	-	>65	58.2	1.7	עסקים/מגורים	אלנבי	R28
>55	52.2	-	>65	56.1	1.9	עסקים/מגורים	העליה	R29
>55	51.3	-	>65	55.2	1.8	עסקים/מגורים	לוינסקי	R30
>55	54.7	-	>65	58.6	2.1	עסקים/מגורים	לוינסקי	R31
>55	53.3	-	>65	57.3	1.6	עסקים/מגורים	לוינסקי	R32
>55	52.6	-	>65	56.5	0.0	עסקים/מגורים	לוינסקי	R33
>55	52.6	-	>65	56.5	0.0	עסקים/מגורים	לוינסקי	R34
59.2	54.4	61.2	>65	58.3	0.0	עסקים/מגורים	דרך ההגנה	R35
>55	54.9	-	>65	58.9	1.3	עסקים/מגורים	דרך ההגנה	R36
-	54.9	-	-	58.9	0.9	קופת חולים	דרך ההגנה	KH1
59.5	55.9	61.5	>65	59.9	1.1	עסקים/מגורים	דרך ההגנה	R37
57.1	55.9	59.1	>65	59.9	1.1	עסקים/מגורים	דרך ההגנה	R38
55.0	55.1	55.7	>65	59.0	0.0	מגורים	דרך ההגנה	R39
>55	53.1	-	>65	57.1	0.0	מגורים	דרך ההגנה	R40
-	-	-	>60	55.1	0.0	בית ספר	דרך ההגנה	BS1

שעות לילה, מפלס רעש שווה ערך, dB(A)			שעות יום, מפלס רעש שווה ערך, dB(A)		תיקון להחזרות, dB(A)	סוג בניין	רחוב	שם קולט
קריטריון לרעש מותר	רעש חזוי מרכבות	רקע מכבישים למצב קיים	קריטריון לרעש מותר	חזוי מרכבות				
>55	52.5	-	>65	56.5	0.0	מגורים	דרך ההגנה	R41
-	-	-	>60	53.9	0.0	בית ספר	דרך ההגנה	BS2
>55	52.8	-	>65	56.7	0.0	מגורים	דרך ההגנה	R42
>55	52.0	-	>65	55.9	0.0	מגורים	דרך ההגנה	R43
>55	51.3	-	>65	55.2	0.0	מגורים	דרך ההגנה	R44
>55	53.9	-	>65	57.8	0.7	מגורים	דרך השלום	R45
>55	50.8	-	>65	54.7	0.0	מגורים	דרך השלום	R46
>55	54.1	-	>65	58.0	0.4	מגורים	דרך השלום	R47
59.5	55.1	61.5	>65	59.0	0.3	מגורים	אלוף שדה	R48
58.9	54.1	60.9	>65	58.1	0.0	מגורים	אלוף שדה	R49
>55	54.6	-	>65	58.5	0.2	מגורים	אלוף שדה	R50
>55	54.1	-	>65	58.0	0.2	מגורים <sup>8</sup>	אלוף שדה	R51
>55	49.7	-	>62	53.7	0.0	בית אבות	דרך שיבא	R52
>55	51.6	-	>65	55.6	0.7	מגורים	דרך שיבא	R53
>55	48.3	-	>65	52.3	0.0	מגורים	דרך שיבא	R67
>55	45.1	-	>65	50.4	0.0	מגורים	4612	R54
>50	41.7	-	>60	47.0	0.2	בית חולים	4612	BH1
>55	46.9	-	>65	50.0	0.4	מגורים, ק"ם, ק' 2	כביש 4612	RE1
>55	48.8	-	>65	51.9	0.5	מגורים, מתוכנן	כביש 4612	RE2
>55	49.3	-	>65	52.4	0.5	מגורים, מתוכנן	כביש 4612	RE3
>55	48.1	-	>65	51.2	0.4	מגורים, מתוכנן	מגורים, מתוכנן	RE4
>55	48.6	-	>65	51.7	0.5	מגורים, מתוכנן	מגורים, מתוכנן	RE5
>55	48.7	-	>65	51.8	0.5	מגורים, מתוכנן	מגורים, מתוכנן	RE6
-	47.8	-	>60	50.9	0.0	ציבורי	כביש 4612	RE7
>55	51.3	-	>65	54.4	0.5	מגורים, ק"ם, ק' 2	כביש 4612	RW1
>55	52.3	-	>65	55.4	0.5	מגורים, ק"ם, ק' 2	כביש 4612	RW2
>55	51.9	-	>65	55.0	0.4	מגורים, ק"ם, ק' 2	כביש 4612	RW3
>55	51.9	-	>65	55.0	0.6	מגורים' ק"ק, ק' 2	כביש 4612	RW4
>55	49.9	-	>65	53.0	0.5	מגורים' ק"ק, ק' 2	כביש 4612	RW5
>55	-	-	>65	54.4	0.9	ציבורי' ק"ק, ק' 2	כביש 4612	RW6
-	-	-	>60	56.4	1.0	לימודים	אנה ומקס ווב	R61
>55	48.4	-	>65	51.6	0.0	מגורים	אנה ומקס ווב	R62
-	-	-	>60	56.7	0.0	לימודים	אנה ומקס ווב	R63
-	-	-	>60	51.4	0.0	לימודים	אנה ומקס ווב	R64
-	-	-	>60	51.7	0.7	ציבורי	אנה ומקס ווב	R65
-	-	-	>60	49.8	0.0	בית ספר	אנה ומקס ווב	R66

<sup>8</sup> מפלסי רעש הרכבות חושבו במצב שבו פורק קיר אקוסטי קיים. מפלס רעש הרקע (מכבישים) חושב לקומות התחתונות החשופות לרעש הנמוך מהכביש.

מעיון בטבלה 2.1.5 עולות המסקנות הבאות :

- \* התיקון המחושב להחזרות לקולטים ברמי' בן יהודה ורחי' אלנבי הינו גדול מאוד ומגיע ל-2.7 dB(A) (ראו פירוט לעיל). התיקון גדול בהרבה מתיקון להחזרות לפי השיטות הרגילות של חישוב ההחזרות לרכבות. למשל לפי שיטת HMMH מוערכות ההחזרות כזניחות. לפי השיטה הגרמנית Schall 03 לחיזוי רעש רכבות התיקון אינו עולה על 2 dB(A) באף מקרה. לפי השיטה ההולנדית NSTO/7/10.511/0031 Railway noise. Calculation and measurement guidance יעלה על 0.8-0.9 dB(A).
- \* צפויה חריגה ממפלס הרעש המותר למספר קולטים לשעות הלילה, המצויינים בטבלה מס' 2.1.5 באמצעות צללית אפורה. ניתן לראות, כי לקולטים אלה חושב תיקון גדול מאוד להחזרות, וללא התיקון לא יהיו חריגות למעט חריגה (קטנה) לקולט אחד R15.
- \* החריגה לקולט R15 נובעת מהסיבות הבאות :
  - הערכה גבוהה מאוד של 2.6 dB(A) לתיקון להחזרות,
  - מרחק קטן בין הרכבת לבין הקולט,
  - עומס תנועה נמוך מאוד שהוגדר בכביש מול הקולט, בפרט כאשר לא נלקחו בחשבון שום רכבים חוץ מאוטובוסים בנתיב לרכב ציבורי.

### רעש מהחדרים הטכניים (TTR)

תיאור תחנות הטרנספורמציה :

תחנות הטרנספורמציה (Trackside Technical Rooms–TTR) הינן מתקנים תת-קרקעיים, שמוקמו, ככל הניתן, רחוק משימושים וייעודים רגישים לרעש (ראו פירוט בסעיף 3.3 בתסקיר ותרשימים 1 ו-2 להלן). תחנה טיפוסית מוצגת בתרשימים 3.3 בתסקיר.

**מקורות הרעש** בתחנה ממוקמים בחדרים סגורים ואינם גורמים לרעש סביבתי, למעט המתקנים הבאים של מערכות האוורור והקירור, אשר נמצאים בחללים פתוחים כלפי מעלה לצורך יניקה ופליטת אוויר (המוצגים בתסקיר בתרשימים 3.3):

א. שני ציילרים קטנים, אשר לתפוקה המרבית גורמים (כל אחד) למפלס רעש 68 dB(A) במרחק 1 מ' מעל המפוחים בגג המתקנים.

ב. שני מפוחים בתעלות ליניקת אוויר, אשר גורמים (כל אחד) למפלס רעש 61 dB(A) במרחק 1 מ' מעל המפוחים.

קולטי רעש רגישים :

המרחק בין תחנות הטרנספורמציה לבין השימושים/ייעודים הקרובים בסביבתם מוצגים בטבלה 2.1.6.

מפלסי רעש חזויים :

חיזוי מפלסי הרעש, הנגרמים לקולטים הרגישים, בוצע בהתבסס על מאפיינים אקוסטיים של מקורות רעש לעיל, לפי שיטה חיזוי רעש ביחידות dB(A), המתוארת בתקן :

ISO 9613. Acoustics. Attenuation of sound during propagation outdoors:

Part 2: General method of calculation

**קריטריונים למפלס רעש מותר:**

קריטריונים למפלס רעש מותר מה-TTR נקבעו בתקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), 1990 ומוצגים בטבלה הבאה עבור בתי מגורים. למבני ציבור, הרגישים לרעש, מפלס הרעש המותר יהיה נמוך בשיעור של 5 dB(A) מאשר לבתי מגורים.

**טבלה 2.1.6: מפלסי רעש מרביים מותרים בבתי מגורים לשעות יום (06:00-22:00) והלילה<sup>9</sup>**

בתי מגורים באזור מגורים		משך הרעש
שעות לילה	שעות יום	
-	50	עולה על 9 שעות
40	-	עולה על 30 דקות

מפלסי הרעש בתוך מבנים עם חלונות פתוחים נקבעים בהתבסס על מפלסי הרעש, החזויים בחזיתות הבתים, בתיקון להפרש מפלסי רעש חוץ-פנים למצב חלונות פתוחים. התיקון נקבע כ-5dB(A), בהתאם להמלצות המשרד להגנת הסביבה. מפלסי הרעש החזויים בתוך הבתים בסביבת החדרים הטכניים מוצגים בטבלה הבאה:

**טבלה 2.1.7: קולטים בסביבת TTR, הרגישים לרעש, ומפלסי רעש חזויים**

מפלס רעש חזוי בתוך בתים עם חלונות פתוחים, dB(A)	מרחק מחדר טכני	מספר קומות	סוג הבניין	מיקום תחנת הטרנספורמציה	מס"ד
34.8	40	5	מגורים, קיים	רח' תש"ח	1.
37.0	31	5	מגורים, קיים	רח' אלנבי	2.
37.9	28	3	מגורים, קיים	רח' לוינסקי	3.
32.8	50	3	מגורים, קיים	שד' השלום	4.
38.5-43.9 <sup>10</sup>	7	9	מגורים, קיים	רח' אלוף שדה	5.
30.5	65	3-4	מגורים, מתוכנן	דרך שיבא	6.
-	-	-	אין ייעודים רגישים בסביבה	רח' מוטה גור	7.
29.9	70	14	מגורים, קיים	שד' בן גוריון	8.
35.2	38	2	בית ספר, קיים	רח' אהב ומקס ווב	9.

<sup>9</sup> עפ"י התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן 1990.

<sup>10</sup> כתלות במיקום של פתחים לכניסה ויציאת אוויר



# תת"ל 70 א

הקו הסגול

השלמות לתסקיר השפעה על הסביבה

בחינה אקוסטית

תרשים מס' 1

חדרים טכניים וקולטים לבדיקה אקוסטית  
חלק מערבי

מבנה

תואי הקו הסגול

קולט רעש R46

חדר טכני



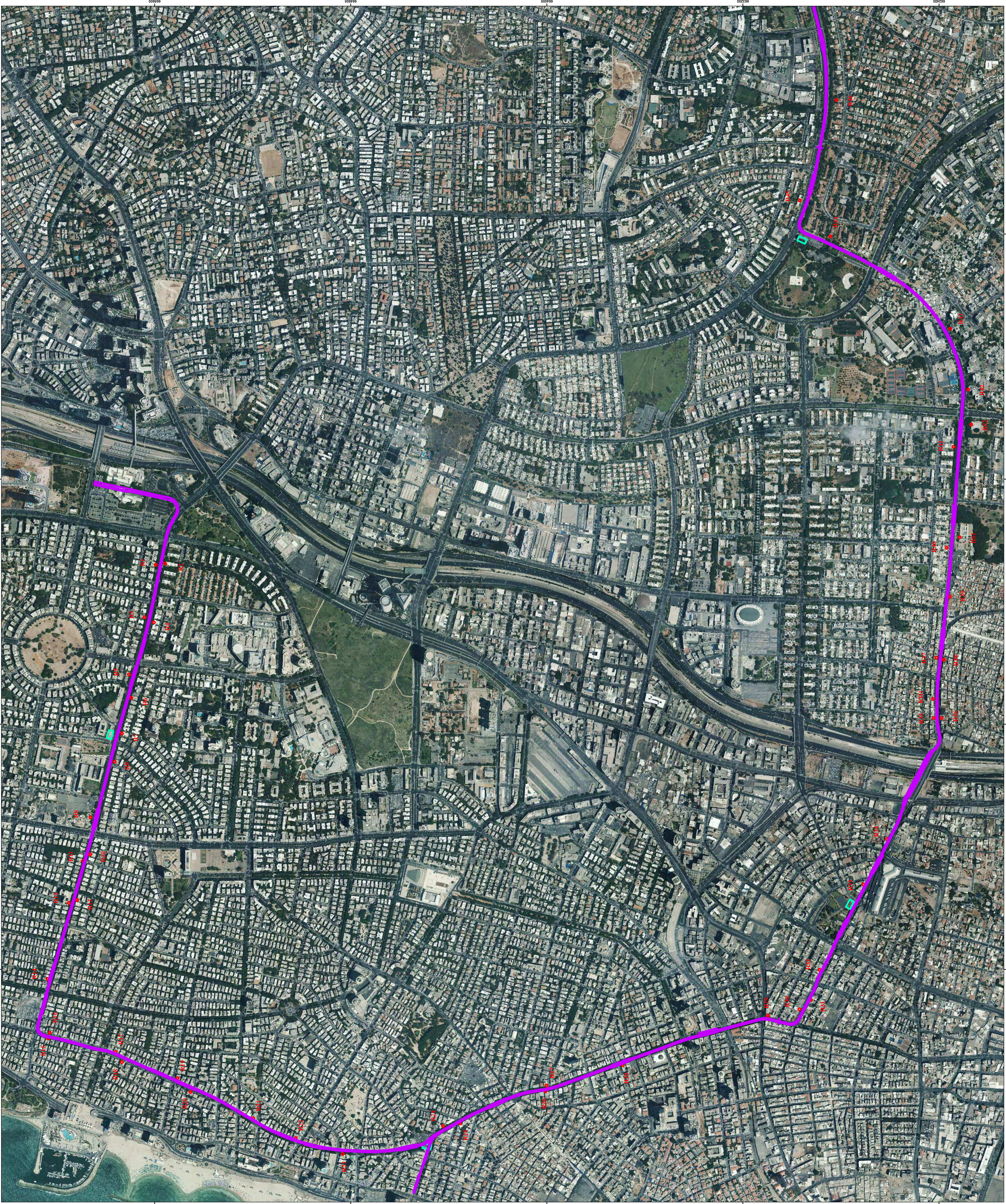
מטרות לחקיקת תחומים במטרופוליטן ת"א  
Tel Aviv Metropolitan Area Mass Transit

SUBJECT: סט התוכנית:

הקו הסגור Purple Line

SCALE 1:5,000

1:5,000





# תת"ל 70 א

הקו הסגול

השלמה לתסקיר השפעה על הסביבה

בחינה אקוסטית

תרשים מס' 2

חדרים סכניים וקולטים לבידיקה האקוסטית  
חלק מזרחי

מקבץ

תוואי הקו הסגול

חדר סכני

קולט רעש R46



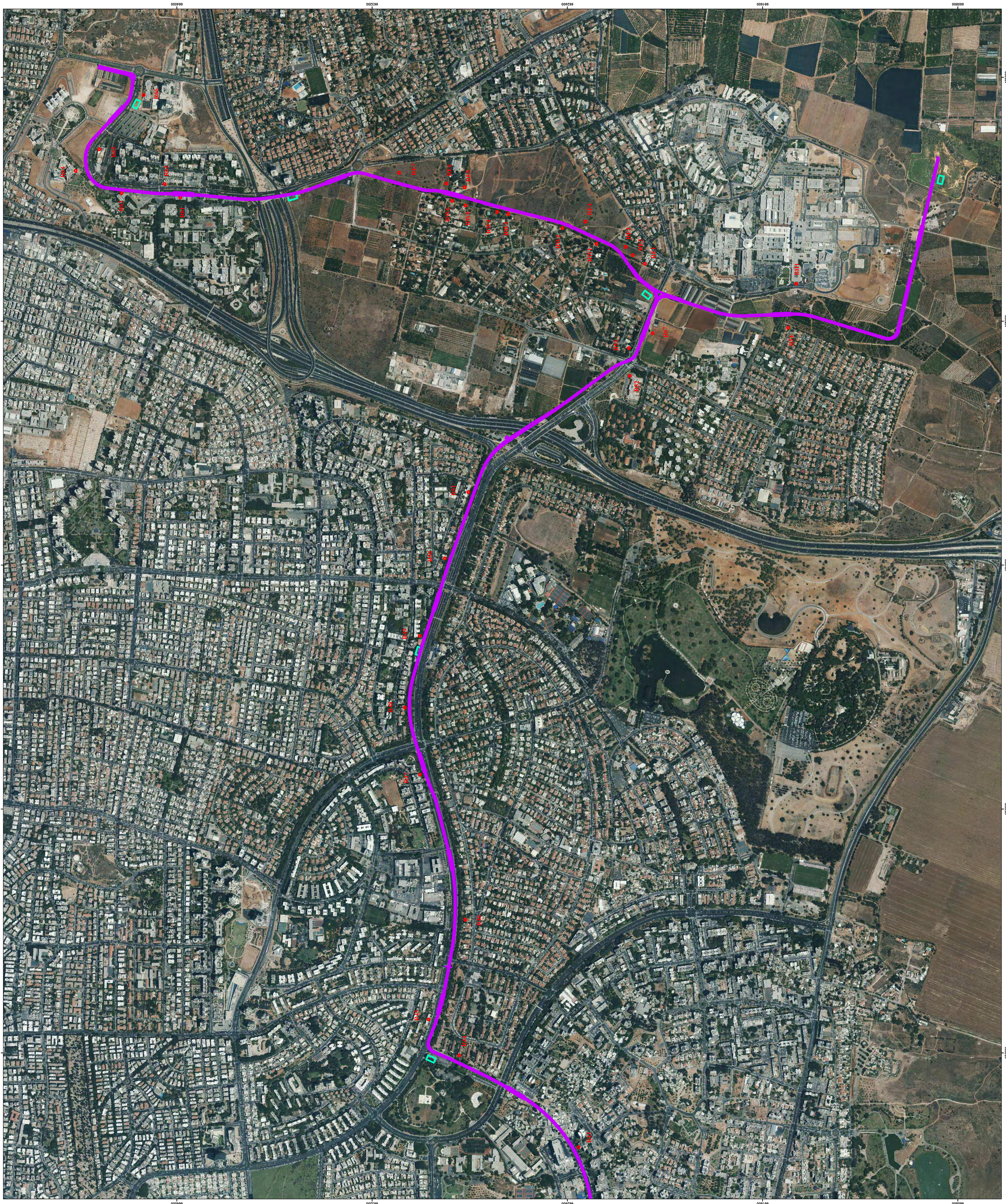
מטרת לחקת המונים במטרופוליט ת"א  
Tel Aviv Metropolitan Area Mass Transit

שם התוכנית: סט התוכנית:

הקו הסגור Purple Line

SCALE

1:5,000





מעיון בטבלה לעיל ניתן לראות כי הרעש הסביבתי החזוי מה-TTR עומד בדרישות התקנות גם ביום וגם בלילה עבור כל התחנות, למעט תחנה בדרך האלוף שדה (תחנה 5) שעבורה מפלסי רעש בשעות הלילה בבניין המגורים הקרוב עלול לעלות על הקריטריון במידה והפתחים לכניסה ויציאה של אוויר למערכות ימוקמו בחלק תחנת הטרנספורמציה הקרוב לבית המגורים.

עבור תחנת הטרנספורמציה בדרך האלוף שדה, הקרובה יחסית לשימושים רגישים, נבדק מיקום חילופי במחלף האלוף שדה אולם עקב מגבלות של תשתיות רבות קיימות ומתוכננות באזור זה (מתח גבוה, צינור ראשי של מקורות ועוד) ועקב חוסר הבהירות לגבי המיקום הסופי של עמודי הגשר החדש לרק"ל (כתוצאה מתיאום נדרש עם תת"ל 19), נפסל מיקום זה.

לפיכך במידה ומפלסי הרעש מהתחנה הנ"ל יעלו בשעות הלילה על 40 dB(A) בבית מגורים הקרוב לתחנה זו ינקטו אמצעים אקוסטיים המתוארים בסעיף 2.2 להלן.

יצוין כי מיקומם המדויק של החדרים הטכניים ומפלס הקמתם ייקבעו לעת מתן היתר בניה או הרשאה בתאום בין מהנדס העיר לבין הרשות המוסמכת תוך התחשבות בהשפעות התכנית בהיבטים סביבתיים כגון רעש, קרינה ואחרים. אולם כבר בשלב זה מסומנים מיקומי המגרשים לחדרים הטכניים (ראו תרשימים 1 ו-2 לעיל) בשטח מגרש של 650 מ"ר בעוד ששטח החדר עצמו הינו כ-500 מ"ר.

### מערכת הכריזה

כמפורט בסעיף 3.3 לתסקיר ההשפעה על הסביבה לקו הסגול, נקבע כי עוצמת מערכת הכריזה לא תעלה מעל 15dB מעל הרעש הסביבתי ולא יותר מ-95dB. קריטריון זה נקבע עפ"י התקן הישראלי לטובת אנשים עם מוגבלויות (ת"י 1918).

תקן הנגישות 1918 חלק 4, סעיף 2.6.1, שנקבע על ידי נת"ע, מגדיר דרישה לעוצמה גדולה מרמת הרעש הסביבתי הממוצעת שבחדר ב-15dB לפחות, או גדולה ב-5dB מכל רמת רעש מקסימאלית במשך 60 שניות, החזקה מבניהן.

כמו כן ניתן יהיה למנוע רעשים באזורי תחנות עיליות וזאת בהתאם לשעות היום, בצורה ידנית או אוטומטית.

בנוסף, מומלץ כי הוראות התכנית יכללו את הסעיפים הבאים:

i. בחירת מערכת הכריזה תהיה בכפוף לטכנולוגיה הטובה ביותר (BAT).

ii. מערכת הכריזה תעמוד בכל התקנות והחוקים התקפים לזמן התכנון המפורט.

### 2.2. חישוב רעש מצטבר

בהתאם להנחיות הות"ל, נערכו מפלסי הרעש המצטבר המהווה סכום (לפי אנרגיה) של מפלסי הרעש הבאים:

← רעש מכבישים לשנת היעד.

← רעש ממסילת הרכבת.

מפלסי רעש מכבישים חושבו באמצעות מודל TNM בהתבסס על נתוני התנועה לפי תחזית של חברת נת"ע ובהתחשב בתיקון להחזרות הרעש, אשר חושבו לפי שיטה המתוארת לעיל ומוצגים בטבלה מס' טבלה 2.1.5. מפלסי הרעש חושבו כך:



- שעות הלילה - החיזוי נערך לכל הקולטים הנבדקים, למעט קולטים שלא נמצאים בשימוש בשעות הלילה וקולטים קיימים ועתידיים בקטע רפאל איתן<sup>11</sup>.
  - שעות יום – החיזוי נערך לקולטים המייצגים את השימושים וייעודים הרגישים לאורך התכנית, למעט קטע של רפאל איתן<sup>11</sup>.
- נתוני התנועה בכבישים לשעה ממוצעת לשנת יעד ללא הרכבות מוצגים בטבלאות מס' 2.2.1 ו-2.2.2 :

---

<sup>11</sup> בתיאום עם מתכנני הות"ל, בקטע רפאל איתן לא קיים בשלב זה תכנון מוסכם של הכביש ולא ידועים מאפיינים הכבישים – גיאומטריה, עומס ומהירות התנועה. מאחר והבדיקה מתייחסת למצב שקיימת רק המסילה והשפעתה על הסביבה היא מרבית ללא רעש הכבישים לא יבוצע חישוב רעש מצטבר עתידי במקטע זה.

טבלה 2.2.1: נתוני תנועה ממוצעים שעתיים לכבישים לשעות הלילה, החזויים לשנת 2030 ללא הרכבת

מהירות תנועה לשני כיוונים, קמ"ש	אופנועים		אוטובוסים		רכב קל		שם קולט
	צד שמאל	צד ימין	צד שמאל	צד ימין	צד שמאל	צד ימין	
50	12	18	7	10	292	427	R1
50	12	18	7	10	292	427	R2
50	13	18	7	10	306	440	R3
50	13	18	7	10	306	440	R4
50	13	10	7	7	305	248	R5
50	13	10	7	7	305	248	R6
50	13	10	7	7	305	248	R7
50	13	14	4	6	308	324	R8
50	13	10	4	6	308	246	R9
50	0	12	4	7	0	300	R10
50	0	12	4	7	0	300	R11
50	0	8	4	6	0	193	R12
50	0	8	4	6	0	193	R13
50	0	10	3	7	0	247	R14
50	5	0	21	17	113	0	R15
50	5	0	21	17	113	0	R16
50	5	0	20	15	116	0	R17
50	5	0	20	15	116	0	R18
50	11	0	20	15	258	0	R19
50	11	0	20	15	258	0	R20
50	12	0	20	15	295	0	R21
50	10	0	20	15	247	0	R22
50	11	0	19	23	253	0	R23
30	13	0	34	26	301	0	R24
30	11	0	34	26	262	0	R25
30	11	0	39	33	253	0	R26
30	11	0	39	33	253	0	R27
30	6	0	39	33	147	0	R28
30	0	3	23	14	0	63	R29
30	3	4	11	8	63	89	R30
30	3	4	11	8	63	89	R31
30	5	4	11	8	115	87	R32
30	6	6	16	18	133	151	R33
30	6	6	23	25	133	151	R34
50	17	7	9	6	401	158	R35
50	17	7	9	6	401	158	R36
50	17	7	9	6	401	158	KH1
50	7	3	6	6	163	71	R37
50	7	3	6	6	163	71	R38
50	5	2	2	1	110	41	R39
50	5	2	2	1	110	41	R40
50	5	2	4	3	116	53	R41
50	9	4	2	1	220	97	R42
50	9	4	2	1	220	97	R43
-	-	-	-	-	-	-	R44
60	26	11	9	10	619	262	R45
60	25	14	10	10	594	334	R46
60	29	13	8	8	699	321	R47
60	33	21	10	10	790	510	R48
60	33	21	10	7	790	510	R49
60	33	21	10	7	790	510	R50
60	43	33	3	8	1025	789	R51
60	13	14	3	3	323	343	R52
60	9	13	3	3	222	322	R53
60	9	13	3	3	222	322	R67
50	10	24	1	1	235	581	R62

טבלה 2.2.2: נתוני תנועה ממוצעים שעתיים לכבישים לשעות יום, החזויים לשנת 2030 ללא הרכבת

מהירות תנועה, קמ"ש		אופנועים		אוטובוסים		רכב קל		שם קולט
צד שמאל	צד ימין	צד שמאל	צד ימין	צד שמאל	צד ימין	צד שמאל	צד ימין	
10	15	152	127	33	50	1364	1144	R1
10	15	152	127	33	50	1364	1144	R2
50	23	0	92	18	33	0	826	R10
50	23	0	92	18	33	0	826	R11
26	50	62	0	98	72	559	0	R17
26	50	62	0	98	72	559	0	R18
25	50	103	0	98	72	925	0	R22
15	50	94	0	189	156	844	0	R26
15	50	94	0	189	156	844	0	R27
15	13	28	35	54	36	249	311	R31
38	10	103	94	45	29	925	842	R35
38	10	103	94	45	29	925	842	R36
38	10	103	94	45	29	925	842	KH1
10	14	44	40	30	29	399	364	R37
10	14	44	40	30	29	399	364	R38
28	24	29	21	9	6	264	193	R39
28	24	29	21	9	6	264	193	R40
28	24	29	21	9	6	264	193	BS1
19	10	29	30	18	12	265	268	R41
19	10	29	30	18	12	265	268	BS2
26	42	180	149	45	50	1620	1345	R45
31	35	249	223	50	48	2239	2004	R48
35	36	207	181	50	32	1860	1628	R50
14	12	102	116	15	14	919	1046	R52
10	38	131	128	3	5	1182	1153	R61
10	38	131	128	3	5	1182	1153	R62
46	42	119	118	3	5	1075	1060	R63
45	23	104	84	3	5	936	752	R65

מפלסי רעש חזויים מהכבישים, רכבות ורעש מצטבר מוצגים בטבלה מס' 2.2.3.

בטבלה 2.2.3: מפלסי רעש חזויים מהכבישים במצב עתיד, רכבות ורעש מצטבר

מפלס רעש שווה ערך מצטבר, dB(A)		מפלס רעש שווה ערך מכבישים, dB(A)		מפלס רעש שווה ערך מרכבות, dB(A)		תיאור קולטי רעש	
לילה	יום	לילה	יום	לילה	יום	שימוש	שם קולט
61.8	64.1	61.2	63.4	52.5	55.7	מגורים	R1
62.7	65.4	61.9	64.6	54.6	57.7	מגורים	R2
63.1	-	62.5	-	54.3	57.5	משרד/מגורים	R3
63.1	-	62.4	-	54.8	57.9	מגורים	R4
61.1	-	60.3	-	53.5	56.6	מגורים	R5
62.7	-	61.9	-	54.6	57.8	מגורים	R6
61.6	-	61.0	-	53.0	56.1	מגורים	R7
62.3	-	61.7	-	53.5	56.7	מגורים	R8
61.3	-	60.6	-	52.8	55.9	מגורים	R9
62.4	65.1	61.1	63.7	56.4	59.6	מגורים	R10
63.7	65.9	62.3	64.2	58.0	61.2	מגורים	R11
61.9	-	59.8	-	57.6	60.8	עסקים/מגורים	R12
60.9	-	59.4	-	55.7	58.8	מגורים	R13
64.2	-	62.8	-	58.6	61.8	מגורים	R14
64.2	-	62.5	-	59.3	62.4	עסקים/מגורים	R15
64.2	-	63.5	-	55.9	59.1	עסקים/מגורים	R16
63.3	68.9	61.8	68.2	58.0	61.1	עסקים/מגורים	R17
64.2	68.8	63.5	68.3	56.1	59.3	עסקים/מגורים	R18
65.4	-	64.3	-	58.9	62.0	עסקים/מגורים	R19
63.6	-	62.7	-	55.9	59.1	מגורים	R20
66.3	-	65.4	-	59.4	62.5	עסקים/מגורים	R21
65.3	69.4	64.2	68.6	58.9	62.0	מגורים	R22
64.1	-	63.4	-	55.7	58.9	מגורים	R23
64.3	-	64.1	-	51.8	55.7	מגורים	R24
63.4	-	62.9	-	53.8	57.8	עסקים/מגורים	R25
65.1	72.3	64.6	72.1	54.7	58.7	עסקים/מגורים	R26
65.6	71.9	65.4	71.8	51.4	55.4	עסקים/מגורים	R27
64.3	-	63.9	-	54.2	58.2	עסקים/מגורים	R28
62.3	-	61.9	-	52.2	56.1	עסקים/מגורים	R29
60.0	-	59.3	-	51.3	55.2	עסקים/מגורים	R30
60.1	67.2	58.7	66.6	54.7	58.6	עסקים/מגורים	R31
59.9	-	58.9	-	53.3	57.3	עסקים/מגורים	R32
59.9	-	59.0	-	52.6	56.5	עסקים/מגורים	R33
60.8	-	60.1	-	52.6	56.5	עסקים/מגורים	R34
62.2	65.6	61.4	64.7	54.4	58.3	עסקים/מגורים	R35
63.2	67.2	62.5	66.5	54.9	58.9	עסקים/מגורים	R36
63.2	66.6	62.5	65.8	54.9	58.9	קופת חולים/מגורים	KH1
61.6	65.6	60.3	64.3	55.9	59.9	עסקים/מגורים	R37
62.1	66.1	60.9	64.9	55.9	59.9	עסקים/מגורים	R38
58.1	61.1	55.2	56.9	55.1	59.0	מגורים	R39
57.2	59.8	55.0	56.6	53.1	57.1	מגורים	R40
-	57.1	-	52.9	-	55.1	בית ספר	BS1
57.3	60.1	55.5	57.7	52.5	56.5	מגורים	R41
-	56.8	-	53.8	-	53.9	בית ספר	BS2
58.2	-	56.8	-	52.8	56.7	מגורים	R42
57.3	-	55.8	-	52.0	55.9	מגורים	R43
-	-	-	-	51.3	55.2	מגורים	R44
63.2	64.1	62.7	62.9	53.9	57.8	מגורים	R45
60.5	-	60.0	-	50.8	54.7	מגורים	R46
61.9	-	61.1	-	54.1	58.0	מגורים	R47
62.2	63.4	61.3	61.5	55.1	59.0	מגורים	R48
63.0	-	62.4	-	54.1	58.1	מגורים	R49
62.0	63.0	61.1	61.0	54.6	58.5	מגורים	R50
55.4	-	49.8	-	54.1	58.0	מגורים	R51
59.8	58.9	59.3	57.3	49.7	53.7	בית אבות	R52
54.9	-	52.1	-	51.6	55.6	מגורים	R53
58.4	-	58.0	-	48.3	52.3	מגורים	R67
-	61.6	-	60.0	-	56.4	לימודים	R61
61.5	62.9	61.3	62.6	48.4	51.6	מגורים	R62
-	64.4	-	63.6	-	56.7	לימודים	R63
-	61.8	-	61.3	-	51.7	ציבורי	R65

### **2.3. אמצעים להפחתת הרעש בשלב התפעול**

רעש חזוי מהפעלת הרכבת הקלה:

על פי הבחינה, צפויות חריגות לרעש מתנועת הרכבות למספר קולטים ברח' בן יהודה, כאשר החריגה לכל הקולטים למעט קולט אחד R15 הינה קטנה ולא עולה על  $1 \text{ dB(A)}$ . אין כל ספק, כי החריגות נובעות ממספר ההנחות מחמירות, שהביאו להערכות גבוהות של הרעש מהרכבת והערכות נמוכות של רעש הרקע והקריטריונים לתכנון. להערכתנו, בשלב התכנון המפורט, כאשר יהיה ניתן לעדכן גם את מפלסי הרעש החזויים מהכבישים ו/או מפלסי הרעש מהרכבות, לא יהיו חריגות ממפלס הרעש המותר, מאחר והרכבת המתוכננת, בהתאם למפרט הטכני, צפויה להיות שקטה מאוד. במידה ועדיין תתגלה חריגה, ניתן יהיה לנקוט באחד או יותר ממגוון האמצעים הסטנדרטים הידועים שייבחרו בשלב התכנון המפורט כגון הקטנת מהירות נסיעת הרכבת בקטע שמול הקולט, הרחקת המסילה מהקולט וכיו"ב.

רעש מהחדרים הטכניים (TTR):

לא צפויים חריגות רעש כתוצאה מפעילות החדרים הטכניים למעט שעות הלילה בחדר הטכני באלוף שדה. במידה ומפלסי הרעש מהחדר הנ"ל בשעות הלילה יעלו על  $40 \text{ dB(A)}$ , ינקטו אחד או יותר מהאמצעים הבאים לצורך עמידה בקריטריון:

- 1) הרחקת פתחי האוורור מבתי מגורים ככל הניתן.
- 2) בחירת ציוד שקט להפחתת מפלסי הרעש.
- 3) נקיטת אמצעים אקוסטיים.

### **2.4. הצגת נתונים**

מיקום הקולטים לחיזוי הרעש כקובץ DWG הוגש כנספח דיגיטאלי לתסקיר.

### 3. רעידות, שלב ההפעלה

סעיף זה מעדכן את תחזיות הרעידות הצפויות לעת ההפעלה על פי תכנית התפעול המעודכנת.

#### 3.1 שיטת חיזוי רעידות

בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה בדיקת הרעידות מפעולת הרכבת, כוללת קריטריונים למפלס רעידות מותר בבתים ושיטה לחיזוי רעידות מפעולת הרכבות, נערכה לפי "תקנות מסילות ברזל (רעש ורעידות שמקורם במעבר רכבת) התש"ס – 2000" ומדריך לחישוב רעידות מרכבת, המהווה נספח לתקנות אלה. הקריטריונים ושיטת חיזוי הרעידות במסמכים אלה מבוססים על מסמך רשות התחבורה האמריקאית "Transit Noise and Vibration Impact Assessment", US Department of Transportation, 1995. יצוין כי בגרסה החדשה של מסמך זה מ-05/2006 אין שינויים בשיטה הנ"ל.

השיטה לחיזוי רעידות לוקחת בחשבון את כל הגורמים להיווצרות והתפתחות רעידות לרכבות טיפוסיות:

- ← מהירות התנועה,
- ← סוג ומצב הפסים,
- ← מאפייני התפשטות רעידות בקרקעות טיפוסיות,
- ← מרחק מהמסילה,
- ← סוג הבנייה,
- ← קומה, שבה נמצא מקבל הרעידות.

חיזוי מפלסי הרעידות הצפויים בוצע עבור פסים מרותחים בהנחה כי הפסים וגלגלי הרכבת הם במצב טכני ותחזוקה טובים.

יצוין, כי שיטת חיזוי רעידות לשלב זה, היא שמרנית וככלל נותנת הערכות גבוהות יותר של הרעידות, מאשר בשלב תכנון מפורט, מאחר וההנחות למאפייני הרכבת ששימשו בשלב זה הינן מחמירות בהיבטי רעידות ממאפייני הרכבת הצפויים בפועל.

#### 3.2 קריטריונים למפלס הרעידות המותר מפעולת רכבות

לפי הקריטריון של המשרד להגנת הסביבה מפלסי מהירות הרעידות המרביים המותרים בבתים, מבחינה השפעה על אדם, יהיו כפי שמתואר בטבלה הבאה:

**טבלה 3.1: מפלסי מהירות רעידות של רצפות במבנים, הנגרמות מתנועת רכבות, dBV ביחס של  $5 \times 10^{-8}$  מ' לשנייה**

מפלס מהירות של הרצפה ב-dBV ביחס ל- 5 $\times 10^{-8}$ מ' לשנייה		סוג מבנה
פחות מ-70 רכבות ליממה	70 רכבות או יותר ליממה	
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

\* מפלס הרעידות לא יעלה על 66 dBV עבור יותר מ-70 רכבות ולאף רכבת לא יעלה על 74 dBV. עבור שאר הרכבות מפלס הרעידות לא יעלה על 66 dBV.

\*\* מפלס הרעידות לא יעלה על 69 dBV עבור יותר מ-70 רכבות ולאף רכבת לא יעלה על 77 dBV. עבור שאר הרכבות מפלס הרעידות לא יעלה על 69 dBV.

מפלסי הרעידות לעניין הקריטריונים, הינם מפלסי רעידות מרביים, הנוצרים ברצפות במבנים, המתוארים בטבלה מס' 3.2.

תדירות התנועה של הרכבות, המתוכננת בקו סגול של הרכבת הקלה, מוצגת בסעיף 3.1 לעיל, כאשר מספר רכבות לכל כיוון יעלה על 70. בהתאם לכך מפלס מהירות רעידות מותר לבתי מגורים יהיה 66 dBV, ולמבני ציבור רגישים לרעידות – 69 dBV.

### 3.3. קולטי רעידות

חיזוי רעידות בוצע לקולטים המאפיינים ומייצגים את כל השימושים והייעודים הרגישים לרעידות, הקיימים והמתוכננים להיות בסביבת התכנית על פי תכניות מאושרות, כולל מבני מגורים, בתי חולים, בתי אבות, מוסדות חינוך וקופות חולים. חיזוי הרעידות בוצע בהתאם לתכנית, אשר אושרה על ידי המשרד להגנת הסביבה וכוללת מספר קולטים שהוספו לתכנית הקולטים בהתאם לדרישת המשרד. בדיקת הרעידות בוצעה בסה"כ עבור כ-80 מבנים מיצגים מסוגים שונים לאורך התכנית.

חיזוי הרעידות בוצע עבור רצפת הבתים לקומה הנמוכה הרגישה לרעידות מאחר והיא תיחשף למפלסי רעידות גבוהים יותר מאשר הקומות שמעליה.

המבנים להם נערכה בדיקת הרעידות מתוארים בטבלה 3.2 ומוצגים בתרשימים 1 ו-2 לעיל. בטבלה מופיעים הנתונים הנדרשים לחיזוי הרעידות, קביעת קריטריונים למפלס רעידות מותר ובדיקת המצב הצפוי:

- ◀ שם הקולט.
- ◀ רחוב, בו הקולט ממוקם.
- ◀ סוג הבניין ומספר קומות בו.
- ◀ מרחק מציר מסילת הרכבת הקרובה.
- ◀ מהירות הרכבות בקטע מול קולט.

טבלה 3.2: קולטים לבדיקת רעידות

שם קולט	רחוב	סוג בניין	מספר קומות	מרחק מציר מסילת הרכבת הקרובה, מ'	מהירות הרכבות בקטע מול קולט, קמ"ש
R1	ארלוזורוב	מגורים	4	19	50
R2	ארלוזורוב	מגורים	4	16	50
R3	ארלוזורוב	משרד/מגורים	4	18	50
R4	ארלוזורוב	מגורים	5	15	50
R5	ארלוזורוב	מגורים	4	15	50
R6	ארלוזורוב	מגורים	4	15	50
R7	ארלוזורוב	מגורים	5	17	50
R8	ארלוזורוב	מגורים	5	20	50
R9	ארלוזורוב	מגורים	5	18	50
R10	ארלוזורוב	מגורים	4	12	50
R11	ארלוזורוב	מגורים	5	8	50
R12	ארלוזורוב	עסקים/מגורים	11	8.5	50
R13	ארלוזורוב	מגורים	4	12.5	50
R14	ארלוזורוב	מגורים	5	6.8	50
R15	בן יהודה	עסקים/מגורים	5	6.5	50
R16	בן יהודה	עסקים/מגורים	7	15.5	50
R17	בן יהודה	עסקים/מגורים	3	7	50
R18	בן יהודה	עסקים/מגורים	5	14.5	50
R19	בן יהודה	עסקים/מגורים	5	6.5	50
R20	בן יהודה	מגורים	5	14	50
R21	בן יהודה	עסקים/מגורים	4	6.5	50
R22	בן יהודה	מגורים	4	6.5	50
R23	בן יהודה	מגורים	3	13	50
R24	אלנבי	מגורים	3	11.5	30
R25	אלנבי	עסקים/מגורים	4	7	30
R26	אלנבי	עסקים/מגורים	4	5.5	30
R27	אלנבי	עסקים/מגורים	3	13	30
R28	אלנבי	עסקים/מגורים	3	6	30
R29	העליה	עסקים/מגורים	4	11	30
R30	לוינסקי	עסקים/מגורים	4	13.5	30
R31	לוינסקי	עסקים/מגורים	4	6	30
R32	לוינסקי	עסקים/מגורים	4	7.5	30
R33	לוינסקי	עסקים/מגורים	4	6	30
R34	לוינסקי	עסקים/מגורים	3	6	30
R35	דרך ההגנה	עסקים/מגורים	2	12	50
KH1	דרך ההגנה	קופת חולים/מגורים	10	14.5	50
R36	דרך ההגנה	עסקים/מגורים	2	13	50
R37	דרך ההגנה	עסקים/מגורים	2	10.5	50
R38	דרך ההגנה	עסקים/מגורים	2	10.5	50
R39	דרך ההגנה	מגורים	1	10	50
R40	דרך ההגנה	מגורים	1	16.5	50
BS1	דרך ההגנה	בית ספר	2	27	50
R41	דרך ההגנה	מגורים	ע"ע, 4	19	50
BS2	דרך ההגנה	בית ספר	2	36	50
R42	דרך ההגנה	מגורים	ע"ע, 8	18	50
R43	דרך ההגנה	מגורים	ע"ע, 8	22	50
R44	דרך ההגנה	מגורים	3	26	50
R45	דרך השלום	מגורים	4	24	60
R46	דרך השלום	מגורים	2	43	60
R47	דרך השלום	מגורים	10	21	60
R48	אלוף שדה	מגורים	2	16	60
R49	אלוף שדה	מגורים	ע"ע, 4	19	60
R50	אלוף שדה	מגורים	3	18	60



שם קולט	רחוב	סוג בניין	מספר קומות	מרחק מציר מסילת הרכבת הקרובה, מ'	מהירות הרכבות בקטע מול קולט, קמ"ש
R51	אלוף שדה	מגורים	4	20.5	60
R52	דרך שיבא	בית אבות	4	55	60
R53	דרך שיבא	מגורים	1	41	60
R67	דרך שיבא	מגורים	5	18	30
R54	4612	מגורים	2	52	60
BH1	4612	בית חולים	5	120	60
RE1	4612	מגורים	2	54	50
RE2	4612	מגורים	2	35	50
RE3	4612	מגורים	2	31	50
RE4	4612	מגורים	4	41	50
RE5	4612	מגורים	4	37	50
RE6	4612	מגורים	4	36	50
RE7	4612	מגורים	4	40	50
RW1	4612	מגורים	2	19	50
RW2	4612	מגורים	2	15	50
RW3	4612	מגורים	2	16	50
RW4	4612	מגורים	2	17	50
RW5	4612	מגורים	2	27	50
RW6	4612	ציבורי	2	21	50
R61	אנה ומקס ווב	לימודים	3	13	50
R62	אנה ומקס ווב	מגורים	2	34	50
R63	אנה ומקס ווב	לימודים	6	9.5	50
R64	אנה ומקס ווב	לימודים	3	35	50
R65	אנה ומקס ווב	ציבורי	3	39	50
R66	אנה ומקס ווב	בית ספר	2	52	50

**3.4 מפלסי רעידות חזויים**

מפלסי הרעידות המרביים, החזויים מתנועת רכבות, מוצגים בטבלה הבאה:

**טבלה 3.3: מפלס מרבי של מהירות הרעידות של רצפות במבנים, החזוי מתנועת רכבות, dBV ביחס ל-10-8 x 5 מ' לשנייה**

מפלס רעידות צפוי ברצפה, dBV		מספר קומות	סוג הבניין	רחוב	שם קולט
מהמסילה הרחוקה	מהמסילה הקרובה				
56.1	57.4	4	מגורים	ארלוזורוב	R1
57.1	58.7	4	מגורים	ארלוזורוב	R2
54.4	55.8	4	משרד/מגורים	ארלוזורוב	R3
57.5	59.1	5	מגורים	ארלוזורוב	R4
57.5	59.1	4	מגורים	ארלוזורוב	R5
57.5	59.1	4	מגורים	ארלוזורוב	R6
56.8	58.2	5	מגורים	ארלוזורוב	R7
55.7	57.0	5	מגורים	ארלוזורוב	R8
56.4	57.8	5	מגורים	ארלוזורוב	R9
58.8	60.7	4	מגורים	ארלוזורוב	R10
60.9	63.3	5	מגורים	ארלוזורוב	R11
58.6	61.0	11	עסקים/מגורים	ארלוזורוב	R12
58.6	60.4	4	מגורים	ארלוזורוב	R13
61.6	64.2	5	מגורים	ארלוזורוב	R14
59.8	62.5	5	עסקים/מגורים	בן יהודה	R15
55.3	56.9	7	עסקים/מגורים	בן יהודה	R16
59.5	62.1	3	עסקים/מגורים	בן יהודה	R17
55.7	57.4	5	עסקים/מגורים	בן יהודה	R18
59.8	62.5	5	עסקים/מגורים	בן יהודה	R19
57.9	59.6	5	מגורים	בן יהודה	R20
59.8	62.5	4	עסקים/מגורים	בן יהודה	R21
61.8	64.5	4	מגורים	בן יהודה	R22
61.3	63.2	3	מגורים	בן יהודה	R23
57.6	59.6	3	מגורים	אלנבי	R24
55.1	57.6	4	עסקים/מגורים	אלנבי	R25
56.0	58.9	4	עסקים/מגורים	אלנבי	R26
54.9	56.7	3	עסקים/מגורים	אלנבי	R27
58.7	61.4	3	עסקים/מגורים	אלנבי	R28
52.8	54.9	4	עסקים/מגורים	העליה	R29
51.7	53.5	4	עסקים/מגורים	לוינסקי	R30
55.7	58.4	4	עסקים/מגורים	לוינסקי	R31
54.8	57.3	4	עסקים/מגורים	לוינסקי	R32
55.7	58.4	4	עסקים/מגורים	לוינסקי	R33
58.7	61.4	3	עסקים/מגורים	לוינסקי	R34
59.8	61.7	2	עסקים/מגורים	דרך ההגנה	R35
58.7	60.4	2	עסקים/מגורים	דרך ההגנה	R36
56.3	58.2	10	קופת חולים/מגורים	דרך ההגנה	KH1
60.5	62.6	2	עסקים/מגורים	דרך ההגנה	R37
60.5	62.6	2	עסקים/מגורים	דרך ההגנה	R38
62.8	64.9	1	מגורים	דרך ההגנה	R39
59.9	61.4	1	מגורים	דרך ההגנה	R40
56.6	57.7	2	בית ספר	דרך ההגנה	BS1
54.1	55.4	ע"ע, 4	מגורים	דרך ההגנה	R41
53.9	55.1	2	בית ספר	דרך ההגנה	BS2
54.4	55.8	ע"ע, 8	מגורים	דרך ההגנה	R42

מפלס רעידות צפוי ברצפה, dBV		ומספר קומות	סוג הבניין	רחוב	שם קולט
מהמסילה הרחוקה	מהמסילה הקרובה				
53.1	54.3	ע"ע, 8	מגורים	דרך ההגנה	R43
56.9	58.0	3	מגורים	דרך ההגנה	R44
56.1	57.2	4	מגורים	דרך השלום	R45
53.3	54.5	2	מגורים	דרך השלום	R46
57.0	58.2	10	מגורים	דרך השלום	R47
61.7	63.2	2	מגורים	אלוף שדה	R48
55.6	57.0	ע"ע, 4	מגורים	אלוף שדה	R49
61.0	62.4	3	מגורים	אלוף שדה	R50
57.2	58.4	4	מגורים	אלוף שדה	R51
47.9	48.2	4	בית אבות	דרך שיבא	R52
53.9	55.1	1	מגורים	דרך שיבא	R53
52.0	53.4	5	מגורים	דרך שיבא	R67
51.1	51.8	2	מגורים	4612	R54
-	-	5	בית חולים	4612	BH1
50	50.6	2	מגורים	4612	RE1
54	55.2	2	מגורים	4612	RE2
55.2	56.5	2	מגורים	4612	RE3
49.2	50.3	4	מגורים	4612	RE4
50.3	51.7	4	מגורים	4612	RE5
50.7	51.8	4	מגורים	4612	RE6
49.5	50.7	4	מגורים	4612	RE7
59.0	60.4	2	מגורים	4612	RW1
60.4	62.0	2	מגורים	4612	RW2
60.0	61.7	2	מגורים	4612	RW3
59.4	61.1	2	מגורים	4612	RW4
56.5	57.7	2	מגורים	4612	RW5
58.2	59.4	2	ציבורי	4612	RW6
61.3	63.2	3	לימודים	אנה ומקס ווב	R61
54.5	55.7	2	מגורים	אנה ומקס ווב	R62
60.1	62.3	6	לימודים	אנה ומקס ווב	R63
54.2	55.4	3	לימודים	אנה ומקס ווב	R64
53.0	54.1	3	ציבורי	אנה ומקס ווב	R65
49.5	50.2	2	בית ספר	אנה ומקס ווב	R66

### **3.5 הערכת השפעה צפויה של הרעידות על אנשים**

ניתן לראות, כי לא צפויה חריגה באף קולט לרעידות.

### **3.6 אמצעים להפחתת הרעידות**

כאמור לעיל אין צורך באמצעים להפחתת הרעידות.

### **3.7 השפעת הרעידות על ציוד רגיש בקופות ובתי חולים**

לפי תוצאות החיזוי, מפלסי הרעידות הצפויים במבנה קופת חולים (KH1) ובית החולים (BH1) יהיו נמוכים מאוד ונמוכים מסף רגישות של אדם ממוצע. הרעידות ברמה כזאת עלולות להפריע רק למכשירים רגישים במיוחד. בדרך כלל, לא עושים שימוש במכשירים כאלה בקופות ובתי חולים, בהם, ככלל, לא ניתן לספק תנאים, הנדרשים לכשירים כאלה עקב רקע הרעידות (טריקת דלתות, צעדים של אנשים, מערכות מכניות ועוד), בהם. כמו כן, לעתים קרובות דרישות לרעידות המותרות למכשירים קובעים, לפי סוג המכשירים, לא ביחידות מהירות הרעידות שחושבה לעיל, אלה בתזוזות או תאוצות. בהתאם לכך בשלב תכנון מפורט יהיה צורך בבדיקה, האם לתקופה זאת יהיו בבתים לעיל מכשירים ברגישות מיוחדת לרעידות, לבדוק השפעה פוטנציאלית הרעידות, ובמידת הצורך לנקוט באמצעים סטנדרטיים לבידוד רעידות למכשירים אלה בבתים.

## נספח 1 - תכנית תפעולית מעודכנת מה-22/10/2015



22/10/2015

P.O.B 69, Zurit, Misgav 2010400, Israel  
Tel/Fax: +972-4-6899652  
Email: int.trans@inter.net.il • www.int-trans.co.il

### הנדון: הקו הסגול – נתונים תפעוליים לשנת 2030 לתכנון אקוסטי

מסמך זה מבוסס על תוכנית תפעולית עדכנית לקו סגול מתאריך 20/10/2015.

נתונים תפעולים לשנת 2030:

מספר רכבות לשעה (אחת) לכיוון (אחד) לפי מקטעים				שעות
שיבא – בקעת אונו	שיבא – בר אילן	אלנבי - שיבא	מסוף 2000 - שלוחת אלנבי	
3	4	7	7	05:30-6:00
4	5	9	9	06:00-7:00
4	8	12	8	07:00-9:00
4	4	8	8	9:00-15:00
4	5	9	5	15:00-19:00
4	5	9	9	19:00-22:00
3	4	7	7	22:00-00:30

בברכה,  
צביקה זילברשמיט

## נספח 2 – הנחיות לעריכת פרק אקוסטיקה לתסקיר



ז' בתמוז התשע"ה  
24 ביוני 2015  
תש 2015-5385

לכבוד  
שלומית דוטן - מנהלת מחלקת סביבה, נתע  
אלי כהני - מנהל מחלקת סטטוטוריקה, נת"ע

שלום וברכה,

**הנדון: הנחיות לעריכת פרק אקוסטיקה לתסקיר  
תכניות לרכבת קלה במטרופולין ת"א 24.6**

**פרק א' מצב קיים:**

- 1.6 רעש רקע/סביבתי קיים.
- 1.6.1 כללי - יש לאפיין באמצעות מדידות וחישוב את מפלסי הרעש הקיימים לאורך התוואי המתוכנן של הרכבת, לרבות אזורים בהם מתוכננות תחנות, מתקנים הנדסיים וכד'. מודל החישוב, מיקום נקודות המדידה, מועדי ומשך המדידות יתואמו מראש עם היועץ האקוסטי של הוות"ל. יש לצרף את קבצי החישובים.
- 1.6.2 הנחיות לקביעת קולטי הרעש ומדידות הרעש.
- א. הבסיס לקביעת קולטי הרעש ונקודות מדידת רעש הרקע - יש להתייחס לכל התוכניות המאושרות והמופקדות לאורך תוואי הרק"ל.
- ב. המדידות תיערכנה בהתאם לסעיף 2.3 במתודולוגיה לתכנון אקוסטי של כבישים. המדידות תיערכנה בשעות היום והלילה.
- ג. עבור תחנות ומתקנים הנדסיים השימושים הרגישים לרעש יהיו בהתאם לתקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) התש"ן 1990, מבנים מסוג א-ד. מדידות הרעש תיערכנה עפ"י שיטת המדידה המפורטת בתקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) התש"ן 1990. המדידות תיערכנה בשעות היום והלילה.
- ד. יפורט הציווד באצעותו יבוצעו מדידות הרעש.
- ה. הצגת הנתונים - מפלסי הרעש המדודים יוצגו בטבלה מסודרת, ביחידות Leq dB(A), עם תאור מפורט של הקולט (קומה, שימוש, מרחק מתוואי רק"ל/כביש, וגובהו מעל הכביש), שעת המדידה ומשך המדידה, ומקורות הרעש הדומיננטיים.
- 1.6.3 הנחיות לחישוב לחישוב רעש הרקע
- א. יש לבצע חישוב של מפלסי רעש הרקע, רעש שווה ערך לשעות היום (מ-00:00 עד 22:00), רעש שווה ערך לשעות הלילה (מ-00:00 עד 06:00 למחרת).
- ב. החישוב ייערך עבור קולט רעש במרחק של עד 50 מטרים מתוואי הרק"ל, או עד קו המבנים הראשון (הקרוב לתוואי הרק"ל מביניהם).
- ג. הצגת הנתונים - מפלסי הרעש המחושבים יוצגו בטבלה מסודרת, ביחידות Leq dB(A), עם תאור מפורט של הקולט (קומה, שימוש, מרחק מתוואי רק"ל/כביש, וגובהו מעל הכביש).
- 1.6.4 נקודות הייחוס, נקודות מדידת הרעש וקולטי הרעש, יוצגו ע"ג תשריטים.



פרק ד' הערכת השפעות סביבתיות – רעש ורעידות:

4.6 מניעת רעש ורעידות

4.6.0 כללי

בהערכת מפגעי הרעש יש להתייחס לשלב ההקמה ולשלב ההפעלה. במקומות בהם צפוי מפגע רעש, יש להציע את הפתרונות והאמצעים למניעת המפגע ולצמצומו.

4.6.1 קריטריונים לרעש - תקופת התפעול

א. הקריטריונים חלים על מבנים רגישים לרעש המוגדרים כמבנה א' או מבנה ב' כפי שמפורט להלן. מבנים שאינם נכללים בהגדרות אלו אינם זכאים למיגון אקוסטי והקריטריונים אינם חלים עליהם:

מבנה א' – מבנה ציבור המשמש כבית חולים, בית הבראה, בית אבות עם מחלקה סיעודית, מוסד חינוך.

מבנה ב' – מבנה או יחידת דיור שהוקמה כחוק, המשמש למגורים באזור המותר למגורים על פי תכנית מפורטת תקפה.

למען הסר ספק, תחולת הקריטריונים תהיה בהתאם לסעיף 2.5.2 במתודולוגיה לתכנון אקוסטי של כבישים.

ב. יש לנקוט באמצעים להפחתת רעש במידה שמפלט רעש מתנועת הרק"ל עולה על הערך הגבוה מבין:

1.ב. עבור מבנה ב':

- מפלט רעש שווה ערך לשעות היום (מ-00:06 עד 00:22), מחוץ למבנה,  $L_{day}=65$  dBA

- מפלט רעש שווה ערך לשעות הלילה (מ-00:22 עד 00:06 למחרת), מחוץ למבנה,  $L_{night}=55$  dBA

- עבור מבנה א' - 5 דציבל פחות מן המותר בשעות היום.

2.ב. מפלט הרעש המחושב בהתאם לגרפים המתייחסים לרעש הרקע (העקומות הנתונות בתוספת השנייה לטיוטת תקנות מסילות הברזל (רעש ורעידות ממעבר רכבת) – 2001), ונתונות בתרשים 1 בהמשך.

**רעש הרקע יקבע באמצעות חישוב בהתבסס על המצב הקיים.**

3.ב. מפלט הקריטריון יחושב ויימדד במרחק 1 מ' מחוץ למבנה מקבל הרעש ללא החזרות קול מהמבנה עצמו. מפלסי רעש הרקע ורעש הרק"ל יעוגלו ויוצגו במספרים שלמים.

ג. במידה ועפ"י החישובים מפלט הרעש החוזי בקולט הרעש עולה על הקריטריון האקוסטי הנדרש, גם לאחר תכנון מפורט של אמצעים להפחתת הרעש, קולט הרעש יהיה זכאי לטיפול באמצעות מיגון חזיתות המבנים (מיגון אקוסטי דירת).  
המיגון האקוסטי הדירתי יתוכנן כך שמפלט רעש המירבי המותר בתוך מבנה רגיש לרעש (מבנה א' או מבנה ב') עם חלונות סגורים, לא יעלה על dB(A40).

ד. ציוד - מפלט הרעש המרבי בעת מעבר רכבת, במרחק 7.5 מ' ובגובה 1.2 מ' מהמסילה לא יעלה על  $LAF_{max}=75$  dB במהירות נסיעה של 41 קמ"ש ולא יעלה על  $LAF_{max}=82$  dB במהירות נסיעה מרבית שהיא מעל 41 קמ"ש.

ה. קריטריונים עבור תחנות ומתקנים הנדסיים (דיפו, מתקני אחזקה, דיור, חדרי השנאה וכד'), יהיו עפ"י התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) התשי"ן 1990.

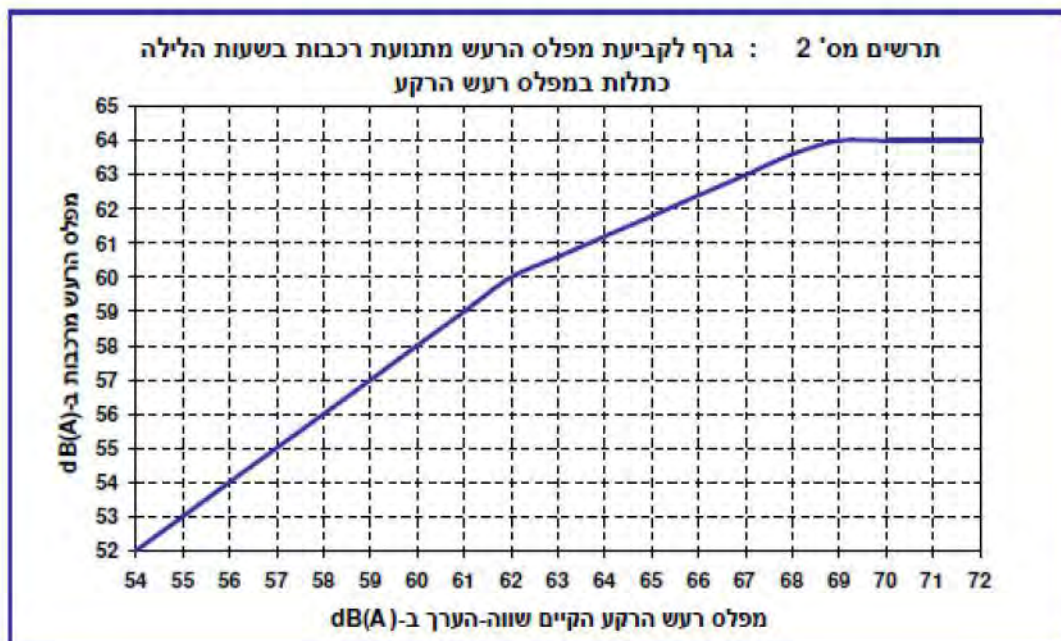
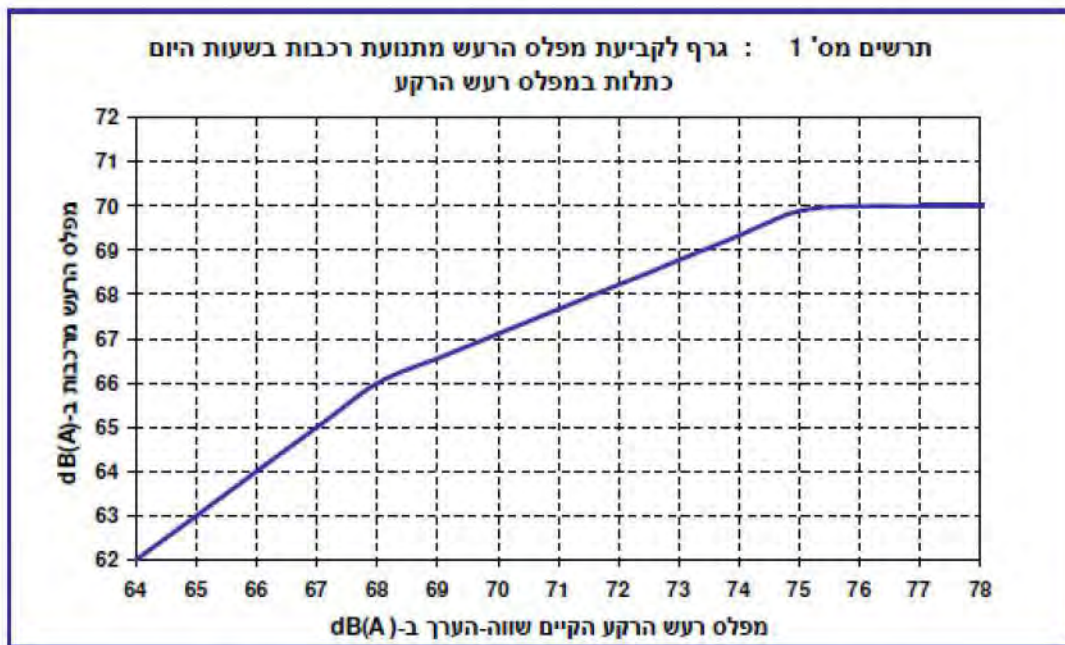




**תרשים 1:** עקומות לקביעת מפלס רעש הרק"ל בשעות היום והלילה, כתלות במפלס רעש הרקע (תוספת השנייה לטיטת תקנות מסילות הברזל (רעש ורעידות ממעבר רכבת) – 2001)

**תוספת שנייה**

(תקנה 2)



4.6.2 קריטריונים לרעידות - תקופת התפעול



הועדה הארצית לתכנון ולבנייה של תשתיות לאומיות

הקריטריונים לרעש ולרעידות מתנועת הרכבות ייקבעו על פי "תקנות מסילות הברזל (רעש ורעידות שמקורם במעבר רכבת) – 2001.

**4.6.3 קריטריונים לרעש ורעידות בתקופת ההקמה**

**א. רעש**

- לפי החוק למניעת מפגעים על כל תקנותיו, לרבות:
- התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מציוד בניה) תשל"ט 1979,
  - התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) התש"ן 1990,
  - התקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש) התשנ"ג 1992,
  - המלצת המשרד להג"ס למפלס רעש מירבי מעבודות בנייה.

**ב. רעידות**

לא תותר חריגה מהערכים הקבועים בתקנות DIN 4150 על כל חלקיו.

**4.6.4 חיזוי רעש מרק"ל – תקופת הפעלה**

- התנייחות להשפעות הרעש מתנועת הרק"ל תהיה עד למרחק של 50 מטרים מציר הרק"ל, או עד קו המבנים הראשון (הקרוב לתוואי הרק"ל מביניהם).
- חיזוי רעש מרק"ל יערך על פי "מדריך לחישוב רעש מרכבת – נספח לתקנות מסילות הברזל (רעש ורעידות שמקורם במעבר רכבת) – 2002.
- חיזוי רעידות מרק"ל - חיזוי רעידות מרק"ל יערך על פי "נוהל לחישוב רעידות מרכבת – נספח לתקנות מסילות הברזל (רעש ורעידות שמקורם במעבר רכבת) התש"ס – 2002.
- יש לפרט מפלסי רעש חזויים כתוצאה מהפעלת הקו (רעש מהפעלת הרכבת שינויים בתחבורה בעקבות הפעלת הקו וכו').
- במקומות בהם קיים חשש להיווצרות מפלסי רעש החורגים מהקריטריונים, יש להציג אמצעים אפשריים למניעת המפגע, או להפחתתו.
- הצגת נתונים וסיכום ההמלצות הצגת נקודות החיזוי ומפלסי הרעש הצפויים בהן תעשה בעזרת טבלאות ומיפוי שיפרטו בתים ומבנים ברמת כתובת.
- יש לסכם את הנתונים בטבלה לפי הדוגמא המצ"ב ובתיאום עם היועצת הסביבתית ויועץ הרעש לוועדה כדלקמן:

שם/כינוי הקולט	מיקום, מהות ושימוש	מרחק מציר הכביש/רק"ל	קומה וגובה קולט מעל הכביש	קריטריון הרעש	מפלס הרעש החזוי מתנועת רכבות	מפלס הרעש החזוי המצטבר	הפרש בין קריטריון לבין החזוי	אופן הטיפול המומלץ
----------------	--------------------	----------------------	---------------------------	---------------	------------------------------	------------------------	------------------------------	--------------------

- יש למסור בקבצים ובעותק קשיח את הנתונים הבאים: תוואי המסילה, מיקום הקולטים, מיקום המחסומים האקוסטיים המוצעים.
- יש לסכם את כל ההמלצות וההוראות הנדרשות להקטנת הרעש ושיש לשלבם בהוראות התוכנית או במסגרות טיפול משלימות.

**4.6.5 רעידות/ ויברציות – תקופת הפעלה**

- הערכת ההשפעות החזויות מרעידות בשלב ההפעלה. יש להעריך את עוצמת הרעידות ואת טווחי ההשפעה של המסילה.
- במידת הצורך, יש לפרט את שימושי הקרקע וייעודי הקרקע שיושפעו ממפגע זה. יש לסמן על גבי המפה מבנים בהם צפויה חריגה מין התקנות, סוג המבנה, גודל החריגה הצפויה. הפירוט יתייחס למבנים ברמת הכתובת.



## הועדה הארצית לתכנון ולבנייה של תשתיות לאומיות

ג. יש להציג חלופות אפשריות להפחתת ההשפעות, המלצות לשימוש בטכנולוגיות שונות, אופן התפעול וכד'.

### 4.6.6 מניעת רעש ומטרדים אקוסטיים בעת ההקמה

- א. יש לבצע הערכת רעש ורעידות ראשונית לתקופת ההקמה, בהתייחס למרחק אל שימושי הקרקע הרגישים לרעש.
- ב. יש לפרט האם תידרשנה נקיטת פעולות מיוחדות למניעת מטרדים בעת ההקמה.
- ג. יש להתייחס לרעש מציוד חפירה ובנייה או כל ציוד אחר שיידרש לביצוע התוואי מקטעי הגישה והמתקן.
- ד. במקומות בהם קיים חשש להיווצרות מפלסי רעש החורגים מהקריטריונים, יש להציג אמצעים אפשריים למניעת המפגע, או להפחתתו.
- ה. יש להציג את הנתונים והפתרונות הנדרשים בטבלאות, בצורה ברורה.
- ו. עפ"י המסקנות, יש להציג הנחיות להכנת מסמך ביצוע אקוסטי מפורט לתקופת ההקמה, אשר יהווה תנאי לתחילת העבודות.

בכבוד רב,

אלי קובי  
יועץ אקוסטי לות"ל

העתק:

גבי נאוה אלינסקי רדעי - מתכנתת הועדה לתשתיות לאומיות, מינהל התכנון  
גבי תמי בולר - מנהלת אגף א', מינהל התכנון  
ליטל ידין - ראש צוות תכנון, ות"ל  
אייל קליידר - ראש צוות סביבה, ות"ל  
יצחק אשכנזי - יועץ בטיחות קרינה, ות"ל  
ניר משה - מרכז פרויקטים ותל, מינהל התכנון  
ניר קוגל - ס. תכנון, נת"ע