

## תכנית חכ/76/ט – הרחבת קבוץ נווה ים

### חיזוי מפלסי הרעש הצפויים בתחום התכנית מכביש 2 וממסילת הברזל בקו חיפה-בנימינה

ינואר 2010

הוכן ע"י: ש. משיח - יועץ לאקוסטיקה  
רח' היוזמה 3, טירת הכרמל

מנהל הפרויקט: דזמונד קפלן  
יודפת

המזמין: מועצה אזורית חוף הכרמל

סימובין: קבוץ נווה ים-הרחבה-דוח אקוסטי

הודעה על הפקדת תוכנית מס	חכ/76
פורסמה בילקוט הפרסומים מס	6080
מיום	28/04/2010

משרד הפנים מחוז חיפה
חוק התכנון והבניה תשכ"ה-1965
אישור תכנית מס
חכ/76
הועדה המחוזית לתכנון ולבניה החליטה
ביום 01/06/2010 לאשר את התכנית.
9.019
יו"ר הועדה המחוזית

הודעה על אישור תכנית מס	חכ/76
פורסמה בילקוט הפרסומים מס	6131
מיום	29.8.10

## תוכן העניינים

1. מבוא
2. תאור השטח
3. רעש מכביש מס' 2
  - 3.1 תקנים קיימים: ערכים מירביים של מפלסי הרעש מכבישים
  - 3.2 נתונים לחישוב מפלסי רעש חזויים.
  - 3.3 תכנת מחשב לחיזוי רעש מכבישים בין עירוניים
  - 3.4 מפלסי רעש חזויים מכביש מס' 2
4. רעש ממסילת הברזל
  - 4.1 תקנות והמלצות קיימות לגבי רעש מרכבות
  - 4.2 נתונים לחישוב רעש מרכבות
  - 4.3 חישוב של רעש רכבות מול ההרחבה המתוכננת.
5. סכום והמלצות

## 1. מבוא

המועצה האזורית חוף הכרמל מתכננת הרחבה בקיבוץ נווה ים, מדרום לשטחים הבנויים בו. בהתאם לדרישות המשרד לאיכות הסביבה, נערכה בדיקה של מפלסי הרעש החזויים בחזיתות המבנים המתוכננים בשכונת ההרחבה, כתוצאה מתנועת כלי רכב בכביש החוף (כביש מס' 2), ותנועת רכבות על מסילת הברזל, העוברים בסמוך לשכונה המתוכננת.

## 2. תאור השטח

כאמור, ההרחבה המתוכננת תיבנה על שטח בדרום הקיבוץ, בו קיימים מבנים שחלקם מתוכננים להיהרס וחלקם יישארו. כביש מס' 2 מרוחק מרחק מינימאלי של 380-400 מ' מזרחית לבתי המגורים בתכנית. תוואי הכביש בקטע הרלבנטי גבוה מרום הקרקע של התוכנית ב 4 מ' בחלק הדרומי של הכביש, 101 מ' בחלק הצפוני שלו. קו מסילת הברזל עובר גם הוא מזרחית לשכונה במרחק מינימאלי של 150 מ' מול שורות המגרשים הדרומיות בשכונה. רום המסילה בקטע הרלבנטי גבוה מקרקע השכונה ב 1.5-2 מ'.

## 3. רעש מכביש מס' 2

### 3.1 תקנים קיימים - ערכים מרביים של מפלסי רעש

החוקים והתקנות הקיימים בארץ לגבי מפלסי רעש מכסימליים מותרים (החוק למניעת מפגעים בדבר רעש בלתי סביר 1990) מציינים כי הוראות החוק אינן מתייחסות לרעש שמקורו בכלי רכב ומטוסים.

בשנים 1998-1999 הכינה הועדה הבין משרדית לקביעת תקני רעש מכבישים קריטריונים לרעש מכבישים.

הוועדה הגדירה קולטי רעש לפי שתי קבוצות בדומה לחלוקה לפי התקנות למניעת מפגעים – רעש בלתי סביר (1990).

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

מבנה ב' – בניין באזור מגורים בהתאם לתכנית על פי חוק התכנון והבנייה.

רעש תחבורה מתואר באמצעות  $Leq$  – מפלס רעש שווה ערך אקווילנטי של רעש התחבורה במשך זמן המדידה.

המפלס שווה הערך  $Leq$  נבנה על בסיס חשיפת האדם לרעש והוא מומלץ על ידי הוועדה הבין לאומית לתקינה ISO R1996 להערכת השפעת רעשים סביבתיים, לרבות רעש תחבורה.

הקריטריונים הבסיסיים המתייחסים לשעות שיאי רעש תחבורה בשעות היום הם:

במבנה א' –  $Leq = 59 \text{ dB(A)}$ .

במבנה ב' –  $Leq = 64 \text{ dB(A)}$ .

### 3.2 נתונים לחישוב מפלסי רעש חזויים.

לפי הוראות המשרד לאיכות הסביבה, נפח התנועה בקטע הכביש לפיו חושב מפלס הרעש החזוי הוא כזה המתאים לרמת שירות C בנתיב לכיוון צפון, ורמת שירות B בנתיב לכיוון דרום.

רמת שירות C מתארת את נפח התנועה ומהירות התנועה הממוצעת המינימלית בהם רמת הרעש מהכביש מגיעה לערכה המקסימלי.

במסמך " הנחיות לתכן גאומטרי של דרכים בין עירוניות" של מע"צ מוגדרת רמת שירות C כך: "הזרימה עדיין יציבה, אך מורגשת השפעת הצפיפות על הזרימה. מעבר מנתיב לנתיב מחייב עירנות רבה. הפרעות מקומיות בתנועה יגרמו להוצרות תורים. הנהיגה מתוחה ודרוכה."

רמת שרות B מוגדרת באותו מסמך כך: " הזרימה חופשית למדי. נוכחות כלי רכב אחרים מורגשת בצורה קלה, ומגבילה מעט את אפשרויות התמרון. הנוחות הפיזית והפסיכולוגית עדיין רבה."

נפח התנועה המתאים לרמת שירות C בהתאם למסמך "הנחיות לתכן גאומטרי של דרכים בין עירוניות" שחובר על ידי מע"צ הוא כ 3,200 יר"מ (יחידות רכב משווה) לשעה בכל כיוון נסיעה בכביש דו מסלולי כמו כביש מס' 2 בקטע הרלבנטי, מול שטח ההרחבה המתוכננת.

נפח התנועה המתאים לרמת שרות B בהתאם להנחיות מע"צ היא 24,000 יר"מ לשעה בכל כיוון נסיעה בכביש דו מסלולי.

כאמור, ציר הכביש מרוחק כ 380-400 מטרים מגבולות המגרשים הקרובים ביותר לכביש המיועדים לבתים דו קומתיים.

מהירות הנסיעה הצפויה בקטע המתוכנן, בהתאם לנפחי התנועה החזויים היא כ 80-85 קמ"ש לכל היותר.

כלי רכב פולטים רעש ממערכות שונות הפועלות ברכב כדוגמת מנוע, צינור פליטה, צמיגים ורעש אווירודינמי.

בכבישים עירוניים במהירויות נמוכות (הילוכים 1-4) עיקר הרעש נפלט מהמנוע וחלקיו השונים.

בכבישים בין עירוניים פתוחים, במהירויות גבוהות (הילוכים 4-5) עיקר הרעש הנפלט מהרכב מקורו בצמיגים כאשר הרעש האווירודינמי ורעש ממערכות הפליטה נכללים ברעש הכולל.

התפלגות כלי הרכב לפיה חושב מפלס הרעש החזוי :

72%	רכבים פרטיים (כולל מוניות וטנדרים קטנים)
4%	אוטובוסים
15%	רכבים מסחריים (כולל משאיות קטנות)
9%	משאיות כבדות

התפלגות כל הרכב בקטע הרלבנטי, חושבה לפי ספירות תנועה ידניות שנעשו על ידנו במהלך מדידות מפלסי הרעש הקיימים.

### 3.3 תכנת מחשב לחיזוי רעש מכבישים בין עירוניים

חיזוי מפלסי הרעש הצפויים מכביש מספר 2 בקטע הרלבנטי נעשה באמצעות תכנת TNM בהתאם לדרישות המשרד לאיכות הסביבה. התכנה מבוססת על מודל אנרגטי של התפשטות של גלי רעש מתנועת כלי רכב בדרכים.

תכנת TNM מבוססת על מודל אנרגטי של התפשטות גלי רעש מתנועת כלי רכב בדרכים בין עירוניות.

תכנת ה TNM פותחה בסוף שנות ה 90 בהוראת ה FHWA ( Federal Highway Administration) בארה"ב והיא מבוססת על סקר אקוסטי מקיף ביותר שנערך במשך מספר שנים במספר גדול מאד של כבישים מהירים ברחבי ארה"ב. בסקר נאספו ושוקללו לראשונה נתונים נוספים המשפיעים על רעשי תחבורה בכבישים בין עירוניים כדוגמת: השפעת חיפוי הקרקע שבין הקולט לכביש, מבנה המיסעה, האטה והאצה של כלי רכב, גבהים שונים של כלי רכב, שיפוע הכביש וכדומה.

### 3.4 מפלסי רעש חזויים מכביש מס' 2

3.4.1 המבנים המתוכננים, בהתאם לתכנית הבינוי שברשותנו, יהיו מבנים דו משפחתיים צמודי קרקע. החישוב נערך לגבי 18 קולטי רעש מייצגים בפרויקט המתוכנן עבור קומת הקרקע והקומה הראשונה בכל מבנה.

## 3.4.2 תוצאות חיזוי מפלסי הרעש מופיעות בטבלה מס' 1 להלן:

טבלה מס' 1

מס' קולט	מגרש	קריטריון dB(A)	רעש חזוי בקומת הקרקע [ dB (A)]	רעש חזוי בקומה הראשונה [dB (A)]	חריגה מהקריטריון המותר
1	210	64	45.5	47.2	-
2	204	64	46.8	48.5	-
3	200	64	48.5	50.5	-
4	219	64	48.0	50.0	-
5	223 c	64	48.1	50.1	-
6	229 C	64	48.9	51.0	-
7	235 B	64	49.2	51.5	-
8	238 A	64	50.8	52.6	-
9	238 B	64	50.6	52.6	-
10	245 B	64	49.3	51.9	-
11	258 B	64	47.6	49.7	-
12	264 B	64	51.8	53.7	-
13	270 B	64	51.7	53.7	-
14	277 B	64	52.6	54.4	-
15	283 B	64	52.4	54.3	-
16	290 B	64	52.8	54.9	-
17	296 B	64	52.4	54.5	-
18	295 B	64	51.2	53.5	-

### הערות 3.5.3

3.5.3.1 מפלסי הרעש החזויים במגרשים המייצגים שנבחרו, נמוכים מדרישות הקריטריון לרעש מכבישים.

3.5.3.2 קולטי הרעש בבתי המגורים המתוכננים מוקמו לצורך החישוב בחזיתות הבתים הפונות לכיוון כביש מסי' 2 ( לכיוון מזרח ודרום מזרח ).



## 4. רעש ממסילת הברזל

### 4.1 תקנות והמלצות קימות לגבי רעש מרכבות.

#### ערכים מירביים של מפלסי רעש מרכבות

החוקים והתקנות הקיימים בארץ לגבי מפלסי רעש מכסימליים מותרים (החוק למניעת מפגעים בדבר רעש בלתי סביר 1990) מציינים כי הוראות החוק אינן מתייחסות לרעש שמקורו בכלי רכב ומטוסים.

לגבי רעש שמקורו בתנועת רכבות אומצו על ידי המשרד לאיכות הסביבה מפלסי הרעש הבאים:

לגבי שעות לילה 22.00-07.00  $Leq = 55.0 \text{ dB(A)}$

לגבי שעות יום 07.00-22.00  $Leq = 65.0 \text{ dB(A)}$

$Leq$  הוא מפלס הרעש שווה הערך (האקויוולנטי) הנגרם מתנועת רכבות ב  $\text{dB(A)}$ .

ההמלצות לגבי רעש מרכבות מתייחסות למפלס רעש אקויוולנטי בכל שעות היום ובכל שעות הלילה בהתאמה. דהיינו, מפלסי הרעש האקויוולנטיים מתייחסים ל - 8 שעות לילה ול - 16 שעות יום.

### 4.2 נתונים לחישוב רעש מרכבות

#### 4.2.1 נתוני תנועה

המסילה הקיימת מול בתי ההרחבה היא מסילה כפולה.

נפחי התנועה בקטע המסילה הרלבנטי, לפיהם חושבו מפלסי הרעש, הם כאלה המתאימים לשנת 2015, ונמסרו על ידי אגף התכנון ברכבת.

בקטע הנדון עוברות כ 175 רכבות נוסעים ו 6 רכבות משא בשעות היום וכ 34 רכבות נוסעים ו 15 רכבות משא בשעות הלילה.

#### 4.2.2 סוגי הרכבות הנעות לאורך המסילה

סוגי הרכבות הנעות לאורך המסילה בשעות היום והלילה הוא כדלהלן:

1. רכבת משא המונעת על ידי קטר דיזל חשמלי (הכוללת קרונות משא).
3. קרונעים מטפוס 3 - IC .
4. רכבות מטפוס 'מודו' עם קרון ניהוג.
5. רכבת נוסעים מתוצרת חברת SIEMENS.

באופן הדרגתי יוחלפו בשנים הקרובות כל קטרי הדיזל הישנים לקטרים חדשים ושקטים יותר מהקטרים הישנים.

#### 4.2.3 נתוני רעש של קטרים וקרונות משא ונוסעים

מבדיקות שנערכו בשנים קודמות לגבי קטרי דיזל וקרונות משא ונוסעים במרחק של 25 מ' מהמסילה במהירות של כ- 60 קמ"ש, נתקבלו התוצאות הבאות: (כל התוצאות הן במפלס רעש אקוילנטי לשעה כתוצאה ממעבר קטר או קרון אחד במשך שעה).

Leq = 59.5db(A)	מפלס רעש של קטר דיזל
Leq = 55.5db(A)	מפלס רעש של קטר דיזל – חשמלי
Leq = 53.5db(A)	מפלס רעש של קטר חשמלי
Leq = 51.9db(A)	מפלס רעש של קרון נוסעים ישן
Leq = 41.7db(A)	מפלס רעש של קרון נוסעים חדש
Leq = 45.8db(A)	מפלס רעש של קרוןנוע EC-3
Leq = 48.8db(A)	מפלס רעש של קרון משא ישן

$$Leq = 41.7\text{db(A)}$$

מפלס רעש של קרון משא חדש

### 4.3 חשוב של רעש רכבות מול שכונת המגורים

חיזוי וחישוב מפלסי רעש מתנועת רכבות מתבצע לפי "המדריך לחישוב רעש מרכבת (רעש ורעידות שמקורם במעבר רכבת) התשי"ס-2000" שהוכן על ידי המשרד לאיכות הסביבה ומתאר את דרך חישוב וחיזוי מפלסי הרעש ובאמצעות תכנת EXCEL לחשב רעשים ורעידות ממסילת ברזל, המתבססת על תוכנה דומה שהוכנה עבור משרד התחבורה האמריקאי ע"י חברת HMMH. שיטת החישוב מתחשבת במספר פרמטרים טופוגרפיים, סטטיסטיים והנדסיים כגון – מהירות הרכבת, סוג כיסוי הקרקע המפרידה בין המסילה והקולטים, מספר קרונות, סוג מסילה וכד'.

#### 4.3.1 בליעת הקרקע

הפחתת הרעש מבליעתו על ידי הקרקע תלויה במבנה הקרקע, רמת הכיסוי הצמחי על פני שטחה וצפיפותה.

המרחק המפריד בין פסי הרכבת לקולטי הרעש הרלבנטיים אליהם מתייחס דו"ח זה מורכב מקרקע רכה מכוסת צמחיה ברובה, קרקע כזו היא בעלת תכונות בליעת הקול המרביות.

#### 4.3.2 מהירות

רכבות הנוסעים שינועו מול ההרחבה המתוכננת ינועו במהירות 140 קמ"ש (עבור רכבות גרורות קטר) ו 150 קמ"ש עבור רכבות ללא קטר.  
רכבות משא מול השכונה ינועו במהירות 70 קמ"ש.

### 4.3.3 מפלסי רעש חזויים

כאמור, חישוב מפלסי הרעש נעשה לפי הנחיות המשרד לאיכות הסביבה - "המדריך לחישוב רעש רכבות, 2000".

החישוב שנערך התייחס ל 23 קרונות ברכבת משא אחת ו 10-15 קרונות ברכבת נוסעים.

הקטרים שנלקחו בחשבון הם קטרי דיזל חשמליים והקרונות שנלקחו בחשבון הם קרונות משא ישנים ברכבות משא, וקרונות נוסעים חדשים ברכבות הנוסעים.

החישוב בוצע עבור המגרשים המזרחיים ביותר בהרחבה המתוכננת, שמרחקם ממסילת הברזל הוא הקטן ביותר ועל כן הרעש הצפוי בהם מתנועת רכבות צפוי להיות בערכו המקסימלי לעומת שאר המגרשים בהרחבה.

בטבלה להלן מפורטים מפלסי הרעש החזויים בקומות העליונות במגרשים המייצגים בשעות היום והלילה.

### טבלה מס' 2

קריטריון [dB(A)]		מפלס רעש חזוי Leq[dB(A)]		מרחק [מ']	מגרש	קולט
יום	לילה	יום	לילה			
65	55	53	52.7	250	203	1
65	55	54.4	53.4	240	200	2
65	55	54	53	240	229 C	3
65	55	54.7	54.2	200	238 B	4
65	55	53.2	52.7	235	245 B	5
65	55	55.2	54.8	175	264 B	6
65	55	56.3	<u>55.9</u>	150	277 B	7
65	55	55.5	<u>55.2</u>	170	290 B	8
65	55	55.2	54.5	180	296 B	9

#### הערות 4.3.4

4.3.4.1 מפלסי הרעש חושבו כאמור עבור הקומות העליונות במגרשים המייצגים.

4.3.4.2 בשני המגרשים הקרובים ביותר למסילה – 277B ו 290B צפויה חריגה ממפלסי הרעש המותרים מתנועת רכבות בשעות הלילה.

4.3.4.3 בשעות היום לא צפויה במגרשים המזרחיים חריגה ממפלסי הרעש המירביים המותרים מתנועת רכבות.

## 5. סכום והמלצות

- 5.1 בהתאם למפורט בטבלה מס' 1, מפלסי הרעש הצפויים בבתים המתוכננים בהרחבה בשתי הקומות כתוצאה מתנועת כלי רכב בכביש מס' 2, אינם מהווים כל חריגה מהקריטריונים המותרים.
- 5.2 המגרשים הקרובים ביותר למסילת הברזל בקו חיפה-בנימינה שמרחקם ממנה נמוך מ 180 מ', צפויה חריגה ממפלסי הרעש המותרים מתנועת רכבות לשעות הלילה, בשיעור של עד 0.9 דציבל.
- 5.3 על מנת להקטין את מפלסי הרעש המגיעים לבתים המזרחיים בשכונה, מומלץ להקים מיגון אקוסטי בתוואי הרצועה שהוקצתה לשם כך בדופן המזרחית ביותר של התכנית, מזרחית לכביש ההיקפי (כביש 52).
- המיגון האקוסטי שיחצוץ בין המסילה וההרחבה המתוכננת ייבנה כסוללה אקוסטית או כקיר אנכי או כשילוב של שניהם.  
הגובה המומלץ למיגון האקוסטי הוא כ 3.5-4.0 מ' והוא צפוי לספק הנחתת רעש בשעור של 3-5 דציבל כלפי הקומות העליונות.
- 5.4 גם באם לא צפויה בהם חריגה מרמות הרעש המותרות, צפויים בחזיתות הבתים המזרחיים בפרויקט מפלסי רעש הגבוהים מ 50 דציבל, גם בשעות הלילה.  
מומלץ לבצע בבתים המתוכננים חלונות אקוסטיים בפרופיל אטום דוגמת 'קליל 7000' או ש"ע עם זיגוג אקוסטי דוגמת בידודית או ש"ע.

בכבוד רב,  
  
אלעזר משיח