

חוק התכנון והבניה, התשכ"ה - 1965

נספח מס' 5 - מסמך אקוסטי

תוכנית מס' ד/34/02/20/224

שם תוכנית: דרך מספר 3 - שינוי תוואי הדרך בקטע צומת מרכז שפירא

מחוז: **הדרום**
 מרחב תכנון מקומי: **שפירא**
 רשות מקומית: **שפירא**
 סוג תוכנית: **תכנית דרך**

אמי - מתום
מהנדסים ויועצים בע"מ

26.7.2015

לשכת התכנון המחוזית
 משרד הבנים-מחוז דרום
 09.07.2015
נתקבל

אורלי קדמי
 סגן מנהל אגף תכנון לתכנון סטטוטורי
 נתיבי ישראל
 החברה הלאומית לתשתיות המבורה בע"מ

1.7-12

יולי 2014

חוק התכנון והבניה, התשכ"ה-1965
מחוז הדרום
 הוועדה המחוזית החליטה ביום:
 2014/7/15
לאשר את התכנית
 התכנית לא נקבעה טענה אלוזר השר
 התכנית נקבעה טענה אישור השר
 יו"ר הוועדה המחוזית
 תאריך: 30/8/15

הוכן ע"י אלפר הנדסה אקוסטית בע"מ

עפרה רהב
 סמנכ"ל מיתוח
 נתיבי ישראל
 החברה הלאומית לתשתיות המבורה בע"מ
 27.15

תמצית

מסמך אקוסטי זה בודק את מפלסי הרעש, אליו ייחשפו בתי מגורים ומוסדות ציבור ביישוב מרכז שפירה הנמצאים לאורך הכביש מס' 3 לאחר ביצוע פרויקט. המסמך הוכן בהתאם לדרישות של מתודולוגיה לתכנון אקוסטי של כבישים, בהתבסס על עומסי התנועה הצפויים, גיאומטריית הכביש, מידע על שימושי ויעודי קרקע וטופוגרפיה של השטח.

התייחסות קיבלו שימושי ויעודי קרקע רגישים לרעש לאורך הכביש. נמדדו מפלסי הרעש הקיימים בשעות שיא תנועה בכביש הקיים וחושבו מפלסי הרעש החזויים המרבית מתנועת כלי רכב על הכביש לאחר ביצוע פרויקט. תוצאות החיזוי של מפלסי הרעש מצביעות על חריגות ממפלסי רעש המותרים במוסדות חינוך ובבתי מגורים ביישוב מרכז שפירה. בוצע תכנון של קירות אקוסטיים הדרושים להפחתת מפלסי רעש לרמות מותרות.

על מנת למנוע מטרד רעש שמקורו בתנועת כלי רכב על הכביש, מומלץ לבנות קירות אקוסטיים באורך כ- 1100 מ' וגובה 3-5.5 מ' לאורך מרכז שפירה ולהשתמש באספלט שקט בקטע כביש מס' 3 בין חתכים 305-330 (אורך הקטע - 500 מ').

תוכן עניינים

- פרק 1. מיקום הקטע ותוכן הפרויקט
- פרק 2. תאור כללי של שימושי ויעודי קרקע רגישים לרעש
- פרק 3. מדידות מפלסי הרעש הקיימים
- פרק 4. קריטריונים לרעש מדרכים
- פרק 5. נפחי התנועה החזויים
- פרק 6. תאור קולטים לחיזוי מפלסי רעש
- פרק 7. מפלסי הרעש החזויים מתנועת כלי רכב
- פרק 8. מיגון אקוסטי
- פרק 9. מסקנות והמלצות

רשימת תרשימים

- תרשים מס' 1.1: מיקום התכנית
- תרשים מס' 2.1. תכניות שימושי קרקע בישוב מרכז שפירא
- תרשים 2.2 גן ילדים בישוב מרכז שפירא
- תרשים מס' 3.1. נקודות מדידות רעש קיים באולפנה לבנות במרכז שפירא
- תרשים מס' 3.2. נקודות מדידות רעש קיים מרכז שפירא
- תרשים מס' 6.1. קולטים לחיזוי מפלסי רעש בישוב מרכז שפירא
- תרשים מס' 8.1. קיר אקוסטי מתוכנן במרכז שפירא.

רשימת טבלאות

- טבלה מס' 3.1: תוצאות המדידות של מפלסי רעש הרקע
- טבלה 5.1: נפחי התנועה לשעת השיא בוקר (לשנת חיזוי 2030)
- טבלה 6.1: תאור הקולטים לחיזוי מפלסי רעש מכביש מס' 3
- טבלה 7.1: תוצאות החיזוי של מפלסי רעש מכביש מס' 3, dBA
- טבלה 8.1: נתונים של הקירות האקוסטיים
- טבלה 8.2. מפלסי רעש חזויים עם קיר אקוסטי.

ניספח א': צילומים**ניספח ב': נפחי תנועה**

פרק 1

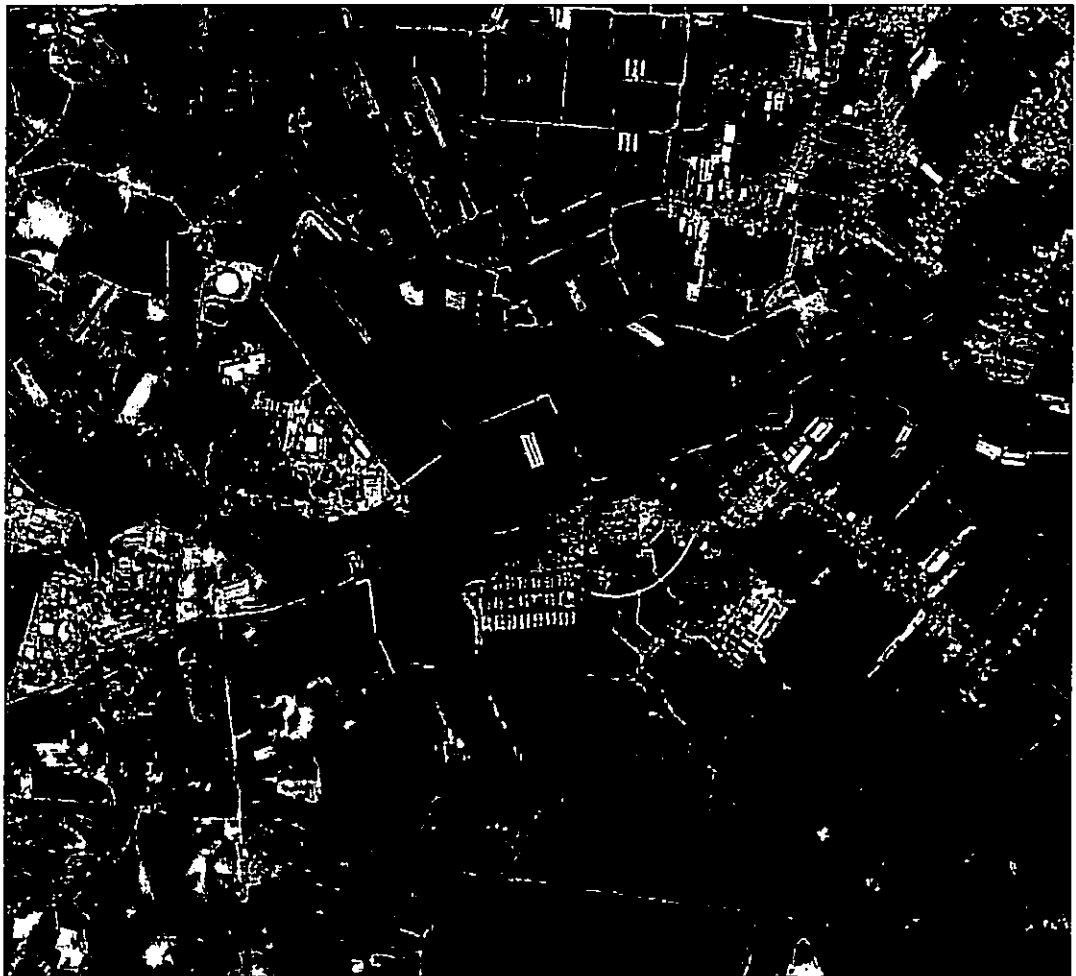
מיקום הקטע ותוכן הפרויקט

התכנית מתייחסת לקטע קיים של כביש מס' 3 ליד ישוב מרכז שפירא. לאורך הקטע בטווח השפעת הכביש מבחינה אקוסטית נמצאים אולפנה, ישיבה ובתי מגורים.

במצבו הנוכחי כביש מס' 3 בקטע שבנדון הינו בעל נתיב אחד לכל כיוון. הפרויקט המוצע מיועד ליישור והרחבה (אוספת נתיב אחד לכל כיוון) של הכביש מס' 3. מסמך זה עוסק בבדיקת מפלסי רעש החזויים מתנועת כלי רכב על הכביש המתוכנן ליד מבני מגורים ומוסדית הציבור בסביבת הפרויקט.

מיקום קטע הכביש המתוכנן ניתן לראות על גבי תרשימים מס' 1.1.

תרשים מס' 1.1: מיקום התכנית



פרק 2

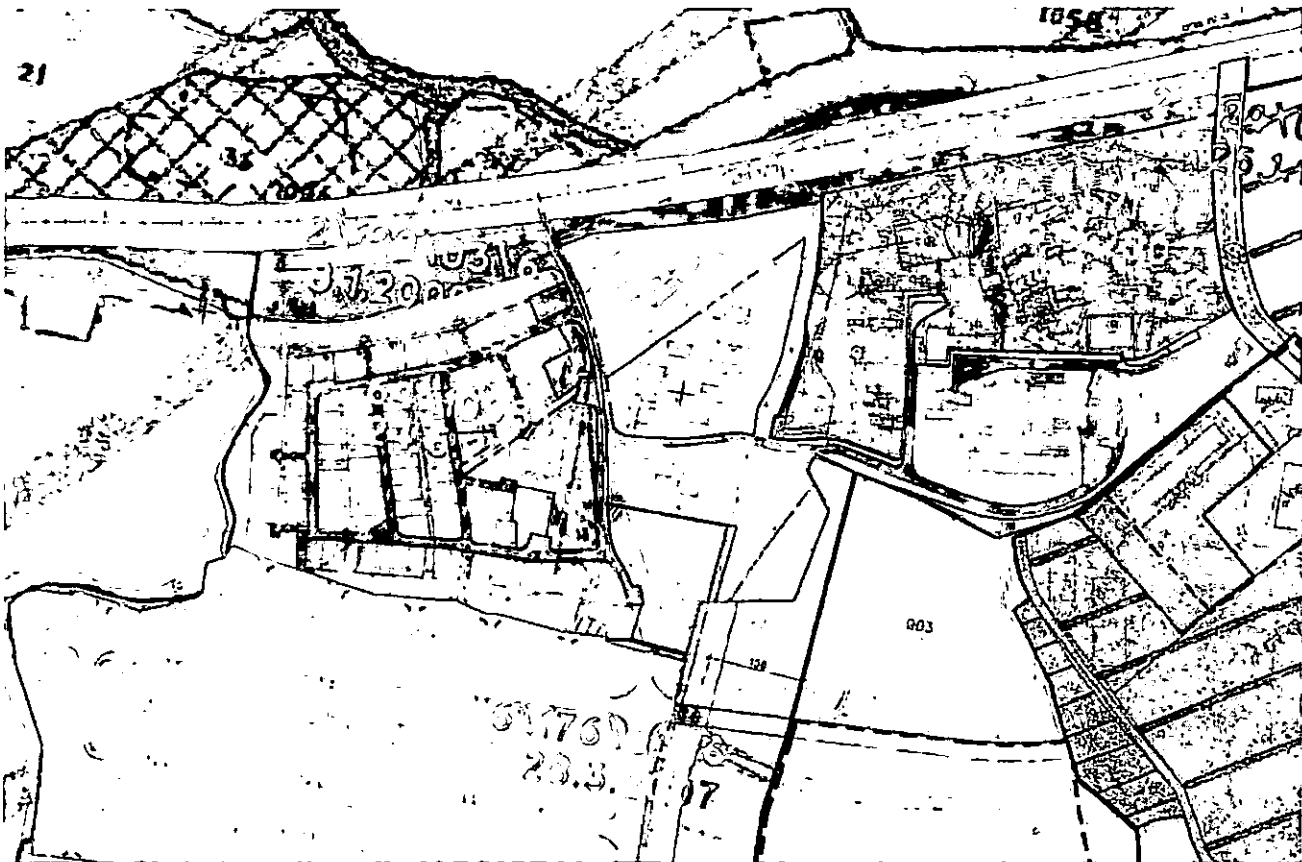
תאור כללי של שימושי ויעודי קרקע רגישים לרעש

ישוב מרכז שפירא ממוקם במרכז הקטע שבנדון, דרומה מהכביש. למעט מבני מגורים בשכונה הקיימת (תכנית 64/1098/1, כ-85 מ' מהכביש), בישוב נמצאים בית ספר יסודי ממ"ד "שובו" ואולפנה (תכנית 6/מק/2038, כ-110 מ' מהכביש). כמו כן בכניסה לישוב ממוקמת פנימייה הצבאית תורנית אור עציון (תכנית 129/03/06, כ-50 מ' מהכביש). תכניות שימושי ויעודי קרקע הקרובים לכביש ניתן לראות בתרשים מס' 2.1.

המבנים הקרובים לכביש במתחם האולפנה הינם בעלי 2 קומות (ראה צילומים בנספח מס' 1) ומיועדים לכיתות לימוד. המבנים של הפנימייה הקרובים לכביש הינם מבני מגורים, כאשר מבני כיתות לימוד מרוחקים יותר מהכביש אל תוך המתחם.

בתי מגורים קיימים ליד הכביש הינם בעלי שתי קומות. באחד מהבתים של שכונה בשורה הקרובה לכביש נמצא גן ילדים (ראה להלן תרשים מס' 2.2).

תרשים 2.1 תכניות שימושי קרקע בישוב מרכז שפירא



תרשים 2.2 גן ילדים בישוב מרכז שפירא



פרק 3

מדידות מפלסי הרעש הקיימים

על מנת לקבוע מפלסי הרעש הקיימים בוצעו מדידות רעש בשעת שיא התנועה בערב. מפלסי הרעש נמדדו ליד הבתים בשורה ראשונה בחזית הפונה לכיוון הכביש הקיים מס' 3. מדידות בוצעו בקו בניין בין הבתים כדי למנוע השפעת ההחזרות.

מדידות רעשי הרקע בוצעו על פי דרישות המסמך של הועדה הבין-משרדית. נמדדו המפלסים שווי הערך של רעש הרקע הקיים. משך כל מדידה כ- 15 דקות. המיקרופון הותקן בגובה של 1.6 מ' מעל פני הקרקע.

לפני תחילת המדידות ולאחר ביצוען התבצע כיול של המכשירים כחוק.

מדידות הרעש בוצעו ביום ראשון ה-6 לפברואר 2011, בין השעות 16:00-18:00. המדידות בוצעו בעזרת המכשור הבא:

- 2 מדי רעש ורעידות מדגם SVAN 949, תוצרת SVANTEK, פולין.
- מד רעש ורעידות מדגם SVAN 958, תוצרת SVANTEK, פולין.
- מיקרופונים מדגם SV22, תוצרת BSWA TECH, סין.
- מכשיר כיול למפלסי רעש מדגם SV30A, תוצרת SVANTEK, פולין.

כל פרטי המכשור מקוטלגים כסוג 1 לפי הגדרות תקן IEC651.

במהלך ביצוע מדידות נרשמו הפרעות ממקורות רעש שאינם קשורים לתנועת כלי רכב, למשל רעש מטוסים. אירועים אלה הוצאו מתוך רישום מפלסי רעש כך שתוצאות המדידות להלן אינם מושפעות מהם.

המדידות בוצעו ב-18 נקודות. כל נקודות המדידה ממוקמות ליד המבנים של החזית הפונה לכביש. מיקום הנקודות מדידת מפלסי רעש קיים ניתן לראות על גבי תרשימים 3.1-3.5.

תרשים מס' 3.1. נקודות מדידות רעש קיים באולפנה לבנות במרכז שפירא



תרשים מס' 3.2. נקודות מדידות רעש קיים מרכז שפירא



תוצאות המדידות מופיעות בטבלה מס' 3.1.

טבלה מס' 3.1: תוצאות המדידות של מפלסי רעש הרקע

זמן המדידה	המפלס המדוד Leq, dBA	ישוב	נקודת מדידה
16:45-17:00	55.5	מרכז שפירה, אולפנה, על הקרקע 2	M-7
16:00-16:15	57.7	מרכז שפירה, אולפנה, בכיתת לימודים, קומה 2	M-7a
16:20-16:35	*60.2	מרכז שפירה, פנימייה צבאית	M-8
16:40-16:55	54.6	מרכז שפירה, מגורים	M-9
17:00-17:15	52.3	מרכז שפירה, מגורים	M-10

* - מפלס רעש בנקודה זו מושפע מתנועת הרכבים הנכנסים לישוב ויוצאים ממנו.

מתוצאות המדידות עולה, כי מפלסי הרעש הקיים מכביש מס' 3 אינם עולים מעל המותר לא ליד בתי מגורים ולא ליד מוסדות החינוך.

יש לציין, כי המיקרופון היה ממוקם בגובה של 1.6 מ' מעל פני הקרקע, אך הקולטים רובם בעלי 2 קומות. לכן בקומה השנייה צפויים מפלסי רעש גבוהים יותר בכ-2-3 דציבל כמו שזה נרשם בנקודת מדידה M-7a. כאמור לעיל, אירועי מעבר מטוסים נמחקו מרישומים של מפלסי רעש, כך שתוצאות בטבלה 3.2 מייצגים את רעש שמקורו בתנועת כלי רכב בלבד.

פרק 4

קריטריונים לרעש מדרכים

מפלסי הרעש המרביים המותרים נקבעו בפברואר 1999 ע"י הועדה הבין-משרדית לקביעת תקני רעש מכבישים ומתוארים במתודולוגיה לתכנון אקוסטי של כבישים.

הקריטריונים לרעשי תחבורה עבור בתי המגורים המתוכננים יהיו כדלקמן :

1. אם רמת הרעש לפני השינוי בדרך היתה נמוכה מ- 64dBa, רמת הרעש מהדרך לאחר השינוי לא תעלה על 64dBa.

2. אם רמת הרעש לפני השינוי היתה בין 64-67dBa, רמת הרעש מהדרך לאחר השינוי לא תעלה על רמת הרעש לפני השינוי. אם נמצאה עלייה ב"מדרגת העלויות", יקבע הקריטריון ל- 67dBa.

3. אם רמת הרעש לפני השינוי היתה מעל 67dBa, יהיה הקריטריון 67dBa לאחר השינוי, אלא אם נמצאה עלייה ב"מדרגת העלויות", ואז יהיה הקריטריון 70dBa.

ניתן לבצע בקרת רעש ע"י מיגון דירתי ברמות שונות בהתבסס על גודל החרیגה.

קולט הרעש יהיה זכאי לטיפול באמצעות מיגון חזיתות המבנה אם, על פי החישובים, מפלס הרעש החזוי בקולט הרעש חורג מהקריטריון שנקבע לאחר תכנון מפורט של המיגונים האקוסטיים בדרך.

מיגון חזיתות מבנים זכאים יבוצעו על פי העקרונות הבאים :

א. אם מפלס הרעש החזוי מחוץ למבנה קולט הרעש עולה בשיעור של עד 2dBa מעל לקריטריון המותר לקולט, יכלול הטיפול התקנת מזגן בלבד.

ב. אם מפלס הרעש החזוי מחוץ למבנה קולט הרעש עולה בתחום הנע בין 2-5dBa מעל לקריטריון המותר לקולט, יכלול הטיפול התקנת מזגן והחלפת חלונות הזזה בחלונות ציריים.

ג. אם מפלס הרעש החזוי מחוץ למבנה קולט הרעש עולה ביותר מ- 5dBa מעל לקריטריון המותר לקולט, יבוצע טיפול אקוסטי במעטפת המבנה אשר יבטיח כי מפלס הרעש המחושב בחדר משפחתי ומגורים לא יעלה על 40dBa. לעניין זה "חדר" הינו חדר מגורים או חדר שינה."

לאור האמור לעיל, לצורך פרויקט זה יהיו דלואנטיים קריטריונים הבאים :

- מפלס רעש מרבי מתנועת כלי רכב ליד חזית מבנה מגורים – 64dBa לשעת שיא התנועה

- מפלס רעש מרבי מתנועת כלי רכב ליד חזית מבנה ציבור – 59dBa לשעת שיא התנועה.

יצוין, כי נמצאו מבני ציבור החשופים למפלסי רעש החזויים החורגים מקריטריונים בקטע הכביש שבנדון.

פרק 5

נפחי התנועה החזויים

חיזוי מפלסי הרעש מתבסס על נפחי התנועה אשר נקבעו על ידי יועצי תנועה של המתכננים המובילים ("אמי מתום" לקטע מזרחי ו"מהוד" לקטע מערבי). בוצע חיזוי של נפחי תנועה לשנת תכנון 2030. נתוני התנועה החזויים כוללים מספר מכוניות בשעת השיא של התנועה לפי פילוג כלי רכב לסוגיהם, המוגדר בתוכנת TNM לחיזוי רעש מכבישים בה נעשה החיזוי. ניתן לראות את תוצאות החיזוי בנספח 2.

טבלה 5.1: נפחי התנועה לשעת השיא בוקר (לשנת חיזוי 2030)

קטע	כיוון	פרטי	בינוני	כבד	אוטובוס	מהירות, קמ"ש
צומת משואות יצחק - צומת מרכז שפירא	מערבה	1257	47	47	56	90
	מזרחה	1019	51	51	22	90
צומת מרכז שפירא - צומת עין צורים	מערבה	1130	62	62	55	90
	מזרחה	1268	58	58	64	90
עין צורים - צומת שפיר	מערבה	1123	61	61	50	90
	מזרחה	1268	58	58	63	90

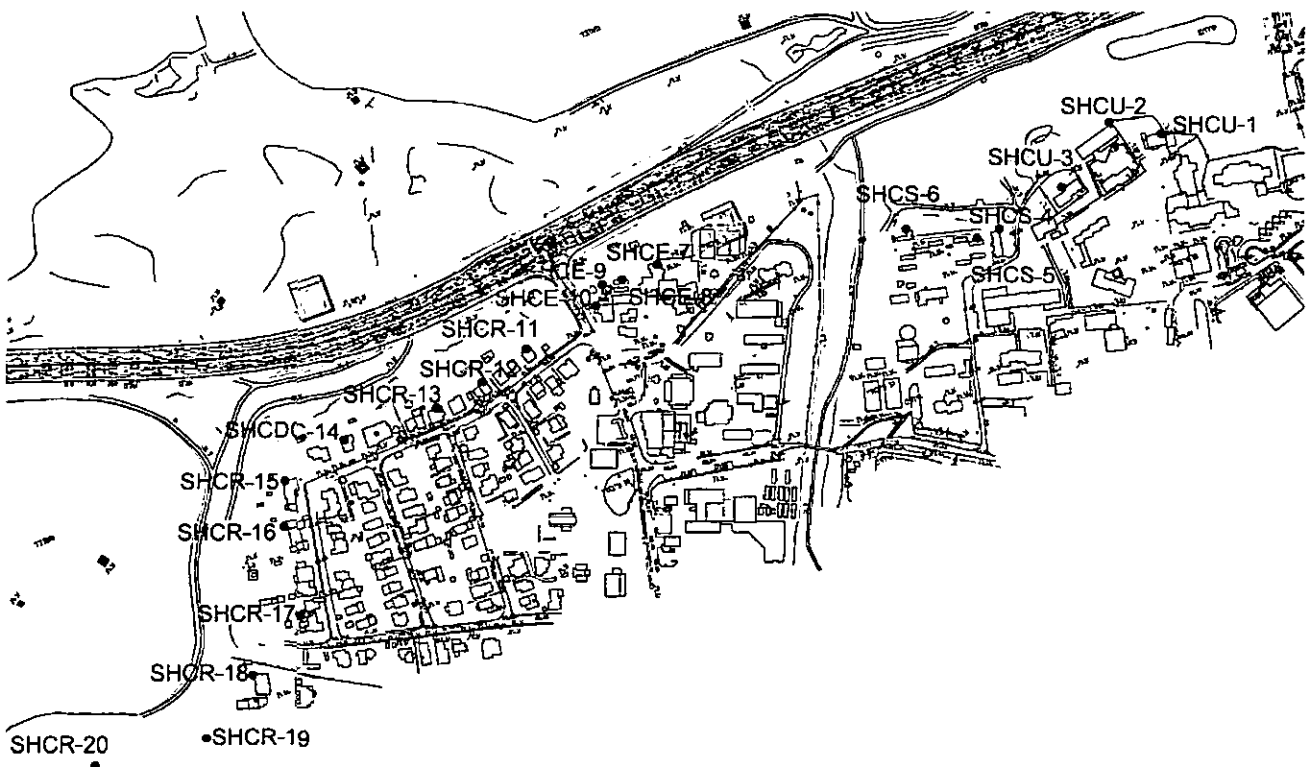
נפחי תנועה מטבלה לעיל שימשו לחיזוי של מפלסי רעש.

פרק 6

תאור קולטים לחיזוי מפלסי רעש

לצורך חיזוי של מפלסי רעש ותכנון אקוסטי נבחרו קולטים המייצגים את בתי מגורים ומוסדות. סך הכול לחיזוי מפלסי רעש נבחרו 20 קולטים בישוב מרכז שפירא. כל הקולטים ממוקמים בשורה ראשונה בחזית המבנים הפונה לכביש. הקולטים מייצגים גובה של קומה שנייה של בתי מגורים גם עם כרגע בפועל בנויה רק קומה אחת. הקולטים המייצגים את המבנים של מוסדות החינוך מאופיינים במודל בגובה אמיתי שלהם בפועל. מיקום של קולטי רעש לחיזוי ניתן לראות על גבי תרשים מס' 6.1.

תרשים מס' 6.1. קולטים לחיזוי מפלסי רעש בישוב מרכז שפירא



להלן בטבלה מס' 6.1 נתונים של הקולטים אשר נבחרו לצורך חיזוי של מפלסי רעש ותכנון אקוסטי:

טבלה 6.1: תאור הקולטים לחיזוי מפלסי רעש מכביש מס' 3

גובה "0"	מס' קומות	קריטריון	יעוד	קולט	ישוב
53.0	2	59	אולפנה	SHCU-1	מרכז שפירא
53.0	2			SHCU-2	
53.0	2			SHCU-3	
49.5	1	59	בית ספר	SHCS-4	
47.5	1			SHCS-5	
45.9	1			SHCS-6	
48.0	2	64	פנימיה	SHCE-7	
49.3	1			SHCE-8	
49.0	1			SHCE-9	
49.0	1			SHCE-10	
49.0	2	64	מגורים	SHCR-11	
48.0	2			SHCR-12	
47.7	2			SHCR-13	
47.0	2	59	מעון	SHCDC-14	
47.5	2	64	מגורים	SHCR-15	
47.2	2			SHCR-16	
46.7	2			SHCR-17	
47.5	2			SHCR-18	
48.0	2			SHCR-19	
47.0	2			SHCR-20	

פרק 7

מפלסי הרעש החזויים מתנועת כלי רכב

חיזוי מפלסי הרעש בוצע לנקודות הממוקמות מחוץ לבתים בחזיתות הפונות לכביש, במרחק 1 מ' מהבתים לפחות. גובה הפתחים נקבע על בסיס מפת מדידה מעודכנת של השטח.

מיקום הקולטים לחיזוי מפלסי הרעש מכלי רכב מוצגים בתרשים מס' 6.1 לעיל. מידע על הקולטים מובא בטבלה מס' 6.1 לעיל.

חיזוי מפלסי רעש נעשה בעזרת מודל שנקבע במסמך "קריטריונים לרעש מכבישים" – מודל TNM של FHWA בגרסתו המעודכנת 2.5. להלן פרטי הנחות לחישוב:

- נפחי התנועה כמפורט בטבלה 5.1.
- גובה הקולטים מעל פני קרקע (על פי המיפוי) לפי טבלה 6.1.
- סוג אספלט – רגיל (average) כהגדרתו במודל TNM.
- סוג קרקע – loose soil כהגדרת המודל.
- טופוגרפיה בין הכביש לבתי המגורים מוגדרת בעזרת גובה הכביש, גובה קרקע בין כביש וקולט, גובה קרקע ליד המבנה וגובה פתח על מנת לאפשר חישוב נכון של בליעת הרעש ומיסוך הקולט על ידי הקרקע במידה וקיימים.

טבלה 7.1: תוצאות החיזוי של מפלסי רעש מכביש מס' 3, dBA

ישוב	קולט	יעוד	קריטריון	ללא מיגון
מרכז שפיר	SHCU-1	אולפנה	59	58.8
	SHCU-2	אולפנה	59	61
	SHCU-3	אולפנה	59	61.3
	SHCS-4	בית ספר	59	57.8
	SHCS-5	בית ספר	59	57.1
	SHCS-6	בית ספר	59	58.4
	SHCE-7	ישיבה/מגורים	64	69.3
	SHCE-8	ישיבה/מגורים	64	68
	SHCE-9	ישיבה/מגורים	64	67.6
	SHCE-10	ישיבה/מגורים	64	65.2
	SHCR-11	מגורים	64	65.2
	SHCR-12	מגורים	64	64
	SHCR-13	מגורים	64	63.6
	SHCDC-14	מגורים	59	66.2
	SHCR-15	מגורים	64	66

64.1	64	מגורים	SHCR-16
60.3	64	מגורים	SHCR-17
54.7	64	מגורים	SHCR-18
53.4	64	מגורים	SHCR-19
53.3	64	מגורים	SHCR-20

מתוצאות החישוב המוצגות בטבלה מסי 7.1 עולה, כי במספר מבנים של מוסדות חינוך (אולפנה, בית ספר, ישיבה וגן ילדים) ובתי מגורים במרכז שפירא מפלסי רעש חזויים חורגים מקריטריונים.

על מנת להגיע לרמות רעש העומדות בקריטריונים בוצע תכנון של מיגון אקוסטי ומומלץ להשתמש באספלט שקט.

פרק 8

מיגון אקוסטי

תוצאות חיזוי (ראה טבלה 7.1) מצביעות על צורך בנקיטת אמצעים להפחתת מפלסי רעש ביישוב מרכז שפירא. בוצע תכנון של הקירות האקוסטיים לאורך השוליים הדרומיים של הכביש המתוכנן. להלן בטבלה מס' 8.1 פרוט הנתונים של קירות הנדרשים על מנת להפחית את מפלסי רעש לרמות המותרות.

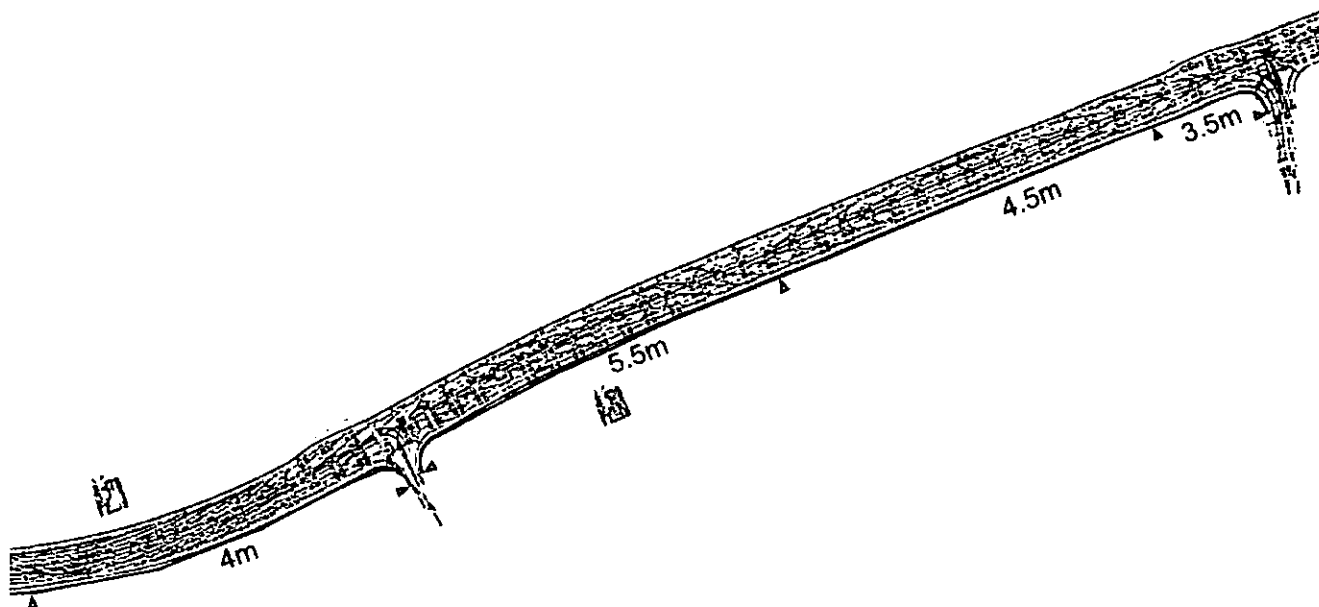
טבלה 8.1: נתונים של הקירות האקוסטיים

שטח הקיר, מ"ר	גובה הקיר, מ'	אורך הקיר, מ'	סוף הקיר (חתך)	תחילת הקיר (חתך)	ישוב
300	3	100	255	250	מרכז שפירא
1200	4	300	270	255	
1650	5.5	300	285	270	
1350	4.5	300	300	285	
350	3.5	100	305	300	
4850	סה"כ שטח הקיר				

בנוסף לקיר לעיל יש להשתמש באספלט שקט לסלילת כביש מס' 3 בין החתכים 305-330 לשני כיוונים. אורך הקטע לאספלט שקט – 500 מ'.

להלן אל גבי תרשים 8.1 מוצגים הקירות האקוסטיים המוצעים.

תרשים מס' 8.1. קיר אקוסטי מתוכנן במרכז שפירא.



תוצאות החיזוי רעש ללא ועם מיגון ואספלט שקט ראה בטבלה 8.2 להלן.

טבלה מס' 8.2. מפלסי רעש חזויים עם קיר אקוסטי

קולט	יעוד	קריטריון	ללא מיגון	עם מיגון
SHCU-1	אולפנה	59	65.1	57.9
SHCU-2	אולפנה	59	66.5	59.3
SHCU-3	אולפנה	59	64.3	55.6
SHCS-4	בית ספר	59	58.9	51.2
SHCS-5	בית ספר	59	58	50.4
SHCS-6	בית ספר	59	58.8	50.6
SHCE-7	ישיבה/מגורים	64	69.3	58.6
SHCE-8	ישיבה/מגורים	64	68	58.1
SHCE-9	ישיבה/מגורים	64	67.6	59.4
SHCE-10	ישיבה/מגורים	64	65.2	57.8
SHCR-11	מגורים	64	65.3	56.6
SHCR-12	מגורים	64	64	55.3
SHCR-13	מגורים	64	63.7	55.3
SHCDC-14	מגורים	59	66.2	57.7
SHCR-15	מגורים	64	66	58.5
SHCR-16	מגורים	64	64.1	57.7
SHCR-17	מגורים	64	60.4	55.8
SHCR-18	מגורים	64	54.7	52.2
SHCR-19	מגורים	64	53.4	51.5
SHCR-20	מגורים	64	53.3	52.1

מתוצאות החישוב עולה כי עם הקירות המוצעים ושימוש באספלט שקט מפלסי רעש בכל הקולטים במרכז שפירא עומדים בדרישות הקריטריונים.

פרק 9

מסקנות והמלצות

מעיון בתוצאות המדידות והחישובים עלה:

1. מפלסי הרעש אשר נמדדו לאורך הכביש הקיים נמוכים ממפלסי קריטריונים -64dBA למגורים ו-59dBA למבני ציבור. מפלס רעש אשר נמדד בקומה 2 בכיתת לימוד של האולפנה (57.7dBA) קרוב למפלס המרבי המותר לכיתות לימוד. שער המדידות בוצעו בגובה של 1.6 מ' על פני קרקע כך שליד החלונות בקומה השנייה צפויים מפלסי רעש גבוהים בכ-2-3 דציבל A.
2. מפלסי רעש החזויים מהכביש לאחר ביצוע פרויקט במוסדות חינוך ובתי מגורים במרכז שפירא עולים מעל המותר. גודל החרیגה – עד 7 דציבל A.
3. על מנת להפחית את מפלסי רעש לרמות המותרות מומלץ לבנות שתי קירות אקוסטיות: בגובה 3-5.5 מ' ובאורך 1100 מ' (שטח הקיר 4850 מ"ר) במרכז שפירא. מאחר ותכנון נעשה על בסיס הערכה של גובה של קולטים, אומדן זה יכול להשתנות בשלב תכנון מפורט.
4. בנוסף יש לסלול את כביש מס' 3 עם אספלט שקט בין החתכים 305-330 לשני כיוונים.
5. עם הקיר המוצע ועם אספלט שקט בקטע במומלץ מפלסי רעש מהכביש המתוכנן עונים לדרישות הקריטריונים בכל המבנים.

ניספח א': צילומים

תכנית מס' 6/02/24/20/ר

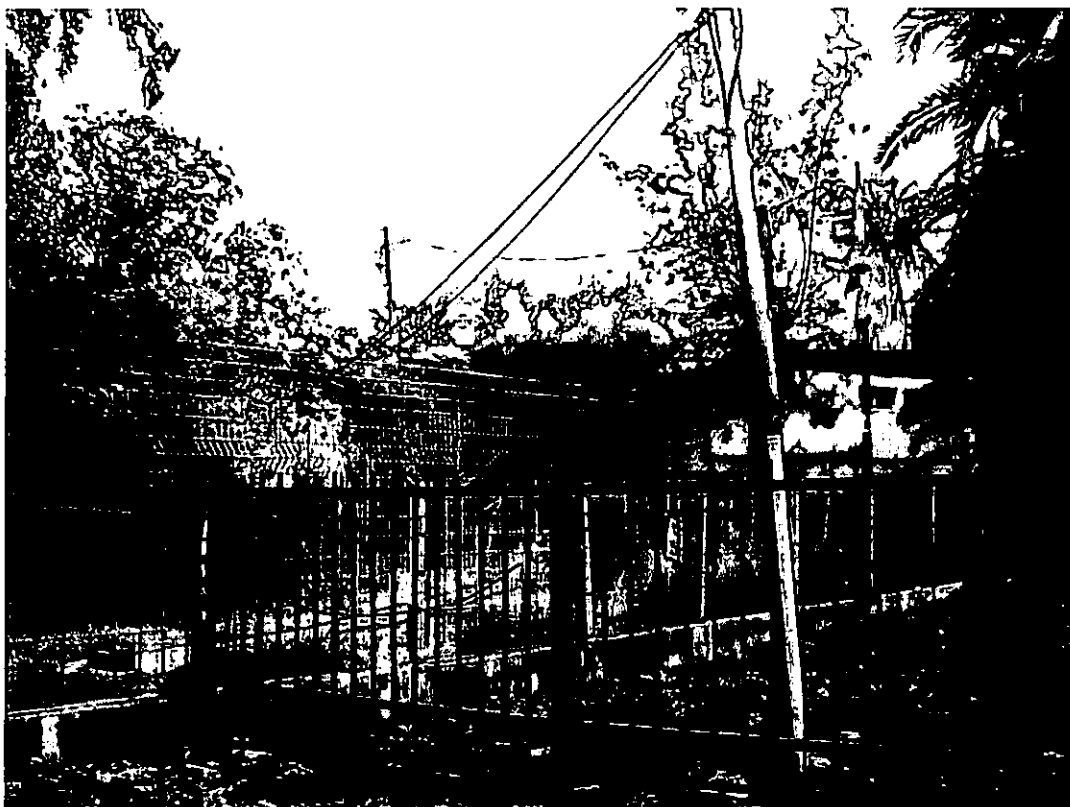
צילום מס' 1. מרכז שפירא. מבנה כיתות לימוד באולפנה



צילום מס' 2. מרכז שפירא. מבנה כיתות לימוד בית ספר שובו



צילום מס' 3. מרכז שפירא. מבנה מגורים של ישיבה צבאית



ניספח ב': נפחי תנועה

תכנית מס' 6/02/24/20/ד

