

2) 305/101

מגורים במתחם משה דיין, פסגת זאב, ירושלים  
(תכנית מס' 11647)

# מסמך אקוסטי

ירושלים - אפריל 2009

משרד הפנים מחוז ירושלים  
 אישור תכנית מס' 11647  
 הועדה המחוזית חחליטה לאשר את התכנית  
 בשיבה מס' 11647 ביום 11.5.09  
 מנהל תכנון ומתן אישור  
 יו"ר הועדה

פשטיין אקוסטיקה בע"מ

טל: 02-6417959, epac@epac.co.il  
ת.ד. 11617, ירושלים, 91116, פקס: 02-6427103



## תוכן העניינים

2	תוכן העניינים
3	מבוא
<b>4</b>	<b>פרק א. חיזוי רעש</b>
4	1.1 קריטריון
4	1.2 שיטת החיזוי
5	1.3 תחזית התנועה
5	1.4 תוצאות החיזוי
<b>8</b>	<b>פרק ב. המלצות</b>
9	2.1 מיגון אקוסטי דירתי
10	2.2 המלצה כלכלית
<b>12</b>	<b>פרק ג. סיכום</b>
<b>13</b>	<b>פרק ד. הצעה להוראות התוכנית</b>

Rתוכן  
העניינים

2

## מבוא

תכנית מס' 11647 הינה תוכנית להקמת שכונת מגורים בשכונת פסגת זאב, ירושלים כהמשך לשכונת "פסגת זאב צפון" (תרשים מס' 1).

התוכנית מתוכננת ע"י משרד קולקר, קולקר, אפשטיין אדריכלים.

ע"פ התוכנית מתוכננים, בין השאר, 1,138 יחידות דיור במבנים רב קומתיים, מבנה מסחרי ומספר מבני ציבור (תרשים מס' 2).

חתי רוחב מייצגים של המבנים המתוכננים מוצגים בתרשים מס' 3. בתרשים זה ניתן לראות כי קיימים הפרשי גובה בין כביש מס' 1 לבין מפלס הקרקע של מרבית המבנים המתוכננים בתוכנית, בפרט בחלק הצפוני של התוכנית.

בשל הקירבה של התוכנית לכביש מס' 1, עלול להיגרם מטורד רעש למבנים המתוכננים בתוכנית כתוצאה מהתנועה שתעבור על הכביש.

3

מסמך זה הוכן בהתאם להחלטת הוועדה המחוזית ובה הוחלט על הפקדת התכנית, כפוף למספר תנאים וביניהם (סעיף 17), "תנאי להפקדה יהא הגשת מסמך אקוסטי לעניין השפעת כביש מס' 1 על המתחם החדש, בתאום עם היחידה לאיכות הסביבה בעיריית ירושלים".

בהתבסס על תכניות של המבנים המתוכננים וכביש מס' 1 ותחזיות תנועה לכביש מס' 1, נבדקו מפלסי הרעש הצפויים במבנים הסמוכים לכביש מס' 1 (מבני מגורים ומבני ציבור).

על בסיס המסקנות של הבדיקה, מוצעים אמצעים, במקרים שבהם צפויות חריגות מהקריטריונים.

## פרק א חיזוי רעש

מפלסי הרעש החזויים נבדקו ב- 29 קולטים המאפיינים את מבני המגורים ומבני הציבור המתוכננים בתוכנית הסמוכים לכביש מס' 1 (תרשים מס' 4).

### 1.1 קריטריון

חיזוי הרעש נעשה בהתאם לדרישות המפורטות במסמך "קריטריונים לרעש מדרכים", שהוכן ע"י הוועדה הבינמשרדית לקביעת תקני רעש מכבישים, פברואר 1999.

ע"פ המסמך, למבני מגורים, רמת הרעש מהדרך החדשה לא תעלה על  $Leq = 64$  dBA.

הקריטריונים למבני ציבור רגישים לרעש נמוכים מהקריטריון למבני מגורים המפורטים לעיל בשיעור של 5 dBA.

הקריטריונים מתייחסים למצב הרעש בשדה אקוסטי חופשי ובמרחק של 1 מ' מחזית המבנה.

### 1.2 שיטת החיזוי

חיזוי הרעש נעשה באמצעות מודל לחיזוי רעש מכבישים, "TNM", גרסת 2.5, שפותח ע"י רשות הכבישים הפדרלית (F.H.W.A.) בארה"ב. מודל זה מפיק מפלסי רעש שעתיים ביחידות Leq.

לצורך החיזוי, המודל משתמש בנתונים כדלהלן:

- נפחי תנועה לפי סוג הרכב (רכב קל, בינוני, כבד)
- מהירות התנועה
- מיקום הכביש ע"פ קוארדינטות תלת מימדיות (כולל שיפוע הכביש)
- מיקום של מיסוך אקוסטי בין הכביש לבין הקולטים
- מיקום הקולטים
- סוג הקרקע בין הכביש לקולט

בחזוי הרעש הובא בחשבון המיסוך האקוסטי הנוצר מהטופוגרפיה מכביש מס' 1 עד למבנים הסמוכים וגם מהבניינים הקרובים יותר לכביש מס' 1.

### 1.3 תחזית התנועה

חיזוי הרעש מבוסס על תחזית תנועה לשעת השיא בשנת 2020, כמפורטות בדו"ח התנועה שהוכן עבור הפרוייקט ע"י חב' דגש הנדסה בע"מ מיוני 2008. תחזיות התנועה כוללות את התנועה הצפויה כתוצאה מהפרוייקט.

נפחי התנועה ששימשו לחיזוי הרעש מפורטים בטבלה מס' 1 להלן:

טבלה מס' 1: תחזיות תנועה ששימשו לחיזוי הרעש

מחירות, קמ"ש	כבד	בינוני	קל	כיוון הנסיעה	
86	21	214	1902	צפונה	כביש מס' 1 מצפון לדרך חזמה
88	12	105	1536	דרומה	
86	27	270	2405	צפונה	כביש מס' 1 מדרום לדרך חזמה
88	15	134	1955	דרומה	

פרק א

5

יצויין כי נתוני התנועה המפורטים בטבלה מס' 1 לעיל, מהווים הגדלה בשיעור של כ- 30-35% ביחס לנפחי התנועה העוברים כיום בכביש.

### 1.4 תוצאות החיזוי

מפלסי הרעש החזויים, נבדקו ב- 29 קולטי רעש המייצגים את מבני המגורים ומבני הציבור המתוכננים בתוכנית הסמוכים לכביש מס' 1.

מיקום קולטי הרעש מוצג בתרשים מס' 4 לעיל. בכל קולט רעש חושב מפלס הרעש בקומה העליונה, וגם בקומת הקרקע.

תוצאות חיזוי הרעש מפורטות בטבלה מס' 2.

טבלה מס' 2: תוצאות חיזוי הרעש, ללא מיגון אקוסטי, Leq

מפלס רעש חזוי קומה עליונה, Leq	מפלס רעש חזוי, קומת קרקע Leq	קריטריון, Leq	גובה קומה עליונה מעל פני הים, מ'	מס' קומות	פרטי הקולט	מס' מגרש	קולט
32.3	31.8	64	749	4	מגורים	11	R11
42.1	37.5	64	759	5	מגורים	12	R12
48.7	33.4	64	765.5	6	מגורים	13	R 13A
52.6	48.3	64	768.5	7	מגורים	13	R 13B
56	52.9	64	773	7	מגורים	14	R 14A
61.5	59.7	64	776	8	מגורים	14	R 14B
65.3	63.9	64	781	9	מגורים	15	R 15A
68.5	67.3	64	781	9	מגורים	15	R 15B
69.3	66.5	64	779	9	מגורים	16	R 16A
69.7	66	64	776	8	מגורים	16	R 16B
69.8	65.3	64	774	8	מגורים	17	R 17A
69.5	65.2	64	774	8	מגורים	17	R 17B
69.6	65.1	64	771	7	מגורים	18	R 18A
69.6	65.1	64	771	7	מגורים	18	R 18B
69.8	65.1	64	770.5	6	מגורים	19	R 19A
69.9	65.2	64	770.5	6	מגורים	19	R 19B
70.1	65.7	64	770.5	5	מגורים	20	R20
64.3	60.4	64	761.5	5	מגורים	21	R 21A
64.5	60	64	761.5	5	מגורים	21	R 21B
63.6	61.8	64	759	5	מגורים	22	R 22A
64.8	63.1	64	759	5	מגורים	22	R 22B
65.4	63.8	64	758.6	5	מגורים	23	R 23A
66	64.4	64	758.6	5	מגורים	23	R 23B
57.1	54.7	64	756	4	מגורים	24	R24
65.7	62.5	64	774	9	מגורים	25	R 25A
69.9	67	64	768	8	מגורים	25	R 25B
70.2	66.4	64	761	7	מגורים	25	R 25C
69.4	65.2	64	753	6	מגורים	25	R 25D
71	66.3	59	763	3	מבנה ציבור	504	Public

פרק א

6

קולטים שבהם מפלס הרעש החזוי עולה על הקריטריון

מטבלה מס' 2 ניתן להסיק את המסקנות כדלהלן:

1. במרבית מבני המגורים הסמוכים לכביש מס' 1 (מגרשים 15-25), בקומה העליונה, מפלסי הרעש החזויים, עולים על הקריטריון ( $L_{eq} = 64$  dBA).  
גם בקומת הקרקע, מפלסי הרעש חורגים מהקריטריון במגרשים אלו, למעט במספר מגרשים בחלק הצפוני של הכביש (מגרשים 21-23).
2. במגרשים 16-20 ו-25 שיעור החריגה מגיע עד ל-6 dBA. בשאר המגרשים שיעור החריגה הוא כ-1-2 dBA.
3. במגרשים הרחוקים יותר מכביש מס' 1 (מגרשים 11-14, 24), לא נרשמו חריגה מהקריטריונים.
4. במגרש 504 המיועד למבנה ציבור, נרשמה חריגה של כ-12 dBA בקומה העליונה של המבנה.

## פרק ב המלצות

מטבלה מס' 2 לעיל, ניתן לראות כי במרבית הקולטים המאפיינים את מבני המגורים ומבנה הציבור המתוכננים בסמוך לכביש מס' 1, מפלסי הרעש החזויים, עולים על קריטריוני הרעש אשר נקבעו ע"י הוועדה הבינמשרדית.

### 2.1 קיר אקוסטי

מכיוון שמדובר בבניינים רבי קומות המתוכננים במרחק קטן יחסית מהכבישים, לא ניתן להפחית את מפלסי הרעש החזויים לכל הקומות של כל המבנים, באמצעות אמצעי מיסוך אקוסטי (קירות או סוללות עפר) סמוכים לכבישים.

אולם, בחלק הצפוני של התוכנית, מפלס הקרקע של הבניינים נמוך ממפלס הכביש ואמצעי מיסוך יתנו מענה אקוסטי לבניינים אלו.

8

לפיכך, על מנת להפחית את הרעש מהכביש לבניינים בחלק הצפוני של התוכנית, מומלץ להקים קיר אקוסטי, באורך כ- 520 מ' ובגובה של 2.5-3.5 מ' מעל מפלס הכביש. מיקום הקיר וחתכים טיפוסיים באזור הקיר האקוסטי מוצג בנספח מס' 1.

בטבלה מס' 3 מוצגים מפלסי הרעש החזויים בקולטים R18-R23 שבהם נמצאו חריגות ללא מיגון, לאחר הקמת הקיר אקוסטי. בטבלה זו מצוינים מפלסי הרעש החזויים בקומה העליונה.

טבלה מס' 3: מפלסי רעש חזויים עם מיגון, קומת העליונה, dBA

קולט	מפלס חזוי ללא מיגון, Leq	מפלס רעש חזוי עם מיגון, Leq	הפרש רעש ביחס לקריטריון, dBA	הפחתת הרעש כתוצאה מהקיר
R 15A	65.3	65.3	1.3	0
R 15B	68.5	68.3	4.3	0.2
R 16A	69.3	68.9	4.9	0.4
R 16B	69.7	68.5	4.5	1.2
R 17A	69.8	67.3	3.3	2.5
R 17B	69.5	66.6	2.6	2.9



קולט	מפלס חזוי ללא מיגון, Leq	מפלס רעש חזוי עם מיגון, Leq	הפרש רעש ביחס לקריטריון, dBA	הפחתת הרעש כתוצאה מהקיר
R 18A	69.6	64.1	0.1	5.5
R 18B	69.6	63.5	0.5-	6.1
R 19A	69.8	62.2	1.8-	7.6
R 19B	69.9	62.4	1.6-	7.5
R20	70.1	63.5	0.5-	6.6
R 21A	64.3	56.8	7.2-	7.5
R 21B	64.5	58.1	5.9-	6.4
R 22B	64.8	59.4	4.6-	5.4
R 23A	65.4	60	4-	5.4
R 23B	66	61.7	2.3-	4.3
R 25A	65.7	65.5	1.5	0.2
R 25B	69.9	69.9	5.9	0
R 25C	70.2	70.2	6.2	0
R 25D	69.4	69.4	5.4	0
Public	71	61.1	2.1	9.9

פרק ב

9

מתוצאות חיזוי הרעש לאחר הקמת הקיר האקוסטי המוצע (כמפורט בטבלה מס' 3 לעיל) ניתן לראות כי בקולטים R18 – R23 הקיר המוצע נותן מענה אקוסטי. אולם בקולטים R15 – R18, R25 ולקולט המאפיין את בית הספר, הקיר אינו נותן מענה אקוסטי.

## 2.2 מיגון אקוסטי דירתי

על מנת להפחית את הרעש הנובע מכביש מס' 1, בשאר הבניינים שבהם מפלס הרעש מחוץ לחזית הבניין אינו עומד בקריטריונים לאחר הקמת הקיר, מומלץ לבחון את האמצעים האקוסטיים שלהלן:

### 2.2.1 תכנון פנימי של הדירות

תכנון של השימושים בתוך המבנה, כך שהחללים שאינם רגישים פונים לכבישים ומהווים חציצה בין הכבישים לבין השימושים הרגישים יותר.

## 2.2.2 קומות עליונות

בקומות העליונות יותר של מבני המגורים שבהם נרשמו חריגות מהקריטריומים, מומלץ לבחון את האמצעים האקוסטיים הבאים, שיגרמו להפחתת רעש בחזיתות המבנים, ללא צורך בטיפול אקוסטי במעטפת המבנים.

- התקנת אלמנטים טרומיים מחוץ לחלונות, שיקנו לחלונות הדירה הצללה אקוסטית. טיפול זה יגרום להפחתת רעש של כ- 3 dBA והוא מתאים לקומות העליונות של מרבית המבנים שבהם נרשמו חריגות קלות בקומות העליונות (עד 3 dBA).
- בניית מרפסות בחזיתות המבנים הפונות לכבישים הסמוכים, בעלות מעקה קשיח (מעל 25 ק"ג/מ"ר) שיהווה אלמנט מיסוך להפחתת הרעש. מיסוך ע"י מרפסת, עשוי לגרום להפחתת רעש של כ- 5 dBA, כאשר היעילות האקוסטית עולה בקומות העליונות. במצב שבו קיימת תקרה מעל המרפסת, יש לצפותה בחומרים בעלי תכונות אקוסטיות בולעות כדי למנוע החזרות מהתקרה.
- התקנת חלונות בעלי פתיחה עילית (דדי קיפ), המקנים יתרונות בפתיחה זו כונית - כחלון צירי לכל דבר, המאפשר כושר בידוד אקוסטי גבוה כאשר הוא סגור. פתיחה עילית מבוקרת מאפשרת הכנסת אוויר צח לדירה, בו בזמן שהיא נותנת כושר בידוד אקוסטי של כ- 3 - 5 dBA.

## 2.2.3 קומות נמוכות

בכל הקומות, ובפרט בקומות הביניים והקומות הנמוכות, שבהן לא ניתן לספק מיגון אקוסטי ע"י אמצעים חיצוניים או תכנון פנימי של המבנה (כמפורט לעיל), ומפלסי הרעש החזויים עולים על הקריטריונים, יש לנקוט באמצעים אקוסטיים במעטפת המבנה.

פרטי האמצעים האקוסטיים במעטפת המבנה ייקבעו בהתאם לשיעור החריגה מעל הקריטריון (כפי שחושב מחוץ לבניין), בהתאם לדרישות המפורטות במסמך "קריטריונים לרעש מדרכים" שהוכן ע"י הוועדה הבינמשרדית לקביעת תקני רעש מכבישים, פברואר 1999, כאשר המיגון מתייחס לחדרי מגורים או חדרי שינה בלבד.

במקרים שבהם שיעור החריגה נמוך מ- 2 dBA, יש להתקין מזגן. במקרים שבהם שיעור החריגה הינו בין 2 - 5 dBA, יש להתקין מזגן וחלונות ציריים (לא ניתן להתקין חלונות הזזה). במידה ושיעור החריגה עולה על 5 dBA, יש להתקין מזגן ולבצע טיפול אקוסטי במעטפת המבנה, כך שמפלס הרעש החזוי, לא יעלה על 40 dBA בתוך החדר כאשר הפתחים סגורים.

## 2.3 המלצה כללית

במהלך התכנון המפורט, עשויים להתרחש שינויים בתכנון המבנים שבתוכנית וגם שינויים בכביש מס' 1, לפני ביצוע התוכנית. שינויים אלו עשויים לשנות את מפלסי הרעש במבנים המתוכננים וכתוצאה מכך, גם את האמצעים האקוסטיים הנדרשים. לכן, בשלב זה של התכנון, האמצעים האקוסטיים המפורטים לעיל, הינם אמצעים מנחים ואינם מחייבים.

האמצעים האקוסטיים המפורטים ייקבעו בשלב התכנון המפורט והוצאת היתר בנייה, בהתאם לבדיקה עדכנית של הרעש הצפוי מכביש מס' 1. בבדיקה זו יחושבו מפלסי הרעש החזויים במבנים בפרוייקט בהתבסס על תכניות מפורטות והתכנון המעודכן ביותר של כביש מס' 1.

## פרק ג סיכום

בהתאם לדרישת הוועדה המחוזית, מפלסי הרעש החזויים מכביש מס' 1, נבדקו בכל המגרשים הסמוכים לכביש.

מבדיקה זו עולה כי במרבית המגרשים הסמוכים לכביש, מפלסי הרעש החזויים חורגים מהקריטריונים בכל קומות הבניינים.

שיעור החריגה מגיע עד ל- 6 dBA למגרשים המיועדים למגורים ועד ל- 12 dBA למגרש המיועד למבנה ציבור, הסמוך לכביש.

מכיוון שמדובר בבניינים רבי קומות המתוכננים במרחק קטן יחסית מהכבישים, לא ניתן להפחית את מפלסי הרעש החזויים לכל הקומות של כל המבנים, באמצעות אמצעי מיסוך אקוסטי (קירות או סוללות עפר) סמוכים לכבישים.

פרק ג

12

אולם, בחלק הצפוני של התוכנית, מפלס הקרקע של הבניינים נמוך ממפלס הכביש ואמצעי מיסוך יתנו מענה אקוסטי לבניינים אלו. לפיכך, על מנת להפחית את הרעש מהכביש לבניינים בחלק הצפוני של התוכנית, מומלץ להקים קיר אקוסטי, באורך כ- 520 מ' ובגובה של 2.5-3.5 מ' מעל מפלס הכביש (נספח מס' 1).

על מנת להפחית את הרעש הנובע מכביש מס' 1, בשאר הבניינים שבהם מפלס הרעש מחוץ לחזית הבניין אינו עומד בקריטריונים לאחר הקמת הקיר, מומלץ לנקוט באמצעים אקוסטיים במסגרת מעטפת הבניינים, כמפורט בסעיף 2.2 לעיל.

מומלץ כי האמצעים האקוסטיים המפורטים ייקבעו בשלב התכנון המפורט והוצאת היתרי בנייה, בהתאם לבדיקה עדכנית של הרעש הצפוי מכביש מס' 1. בבדיקה זו יחושבו מפלסי הרעש החזויים במבנים בפרוייקט בהתבסס על תכניות מפורטות והתכנון המעודכן ביותר של כביש מס' 1.

---

## פרק ד

# הצעה להוראות התוכנית

כתנאי להוצאת היתר בנייה למבנים בתוכנית, יוכן נספח אקוסטי לבדיקת הרעש הצפוי מכביש מס' 1.

בנספח האקוסטי יפורטו מפלסי הרעש החזויים מחוץ לחזיתות המבנים בפרוייקט, בהתבסס על תכניות מפורטות של המבנים בפרוייקט, והתכנון המעודכן ביותר של כביש מס' 1.

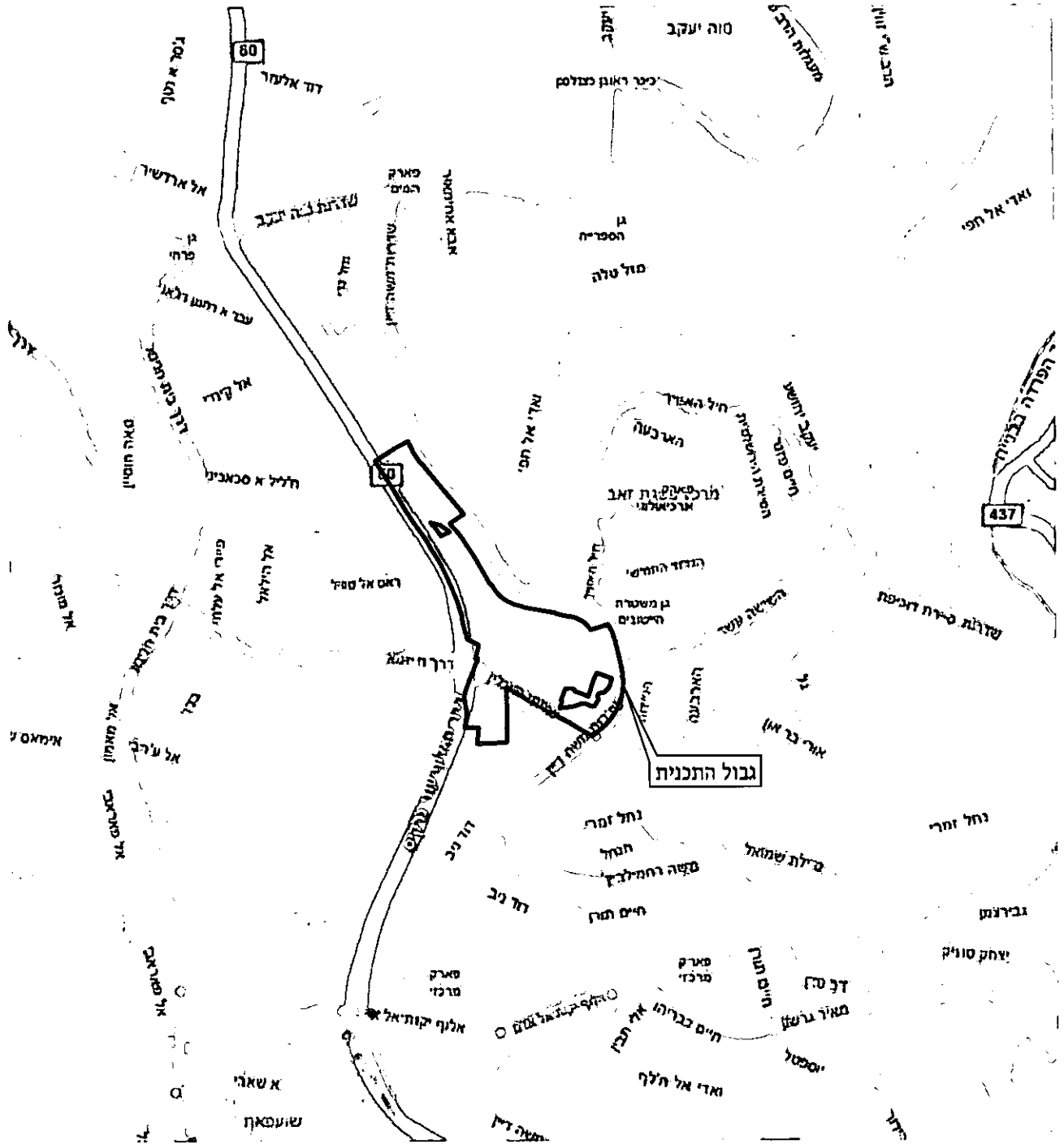
במסגרת הנספח האקוסטי תיבחן האפשרות להקמת קיר אקוסטי בחלק הצפוני של התוכנית.

בכל המקרים שבהם לאחר הקמת הקיר האקוסטי, מפלסי הרעש החזויים מחוץ למבנים יחרגו מהקריטריונים שנקבעו ע"י הוועדה הבינמשרדית (או הקריטריון לרעש מכבישים המקובל בארץ באותו עת), ינקטו אמצעים אקוסטיים במסגרת מעטפת המבנים. אמצעים אלו ייקבעו בהתאם לקריטריונים של הוועדה הבינמשרדית, ויהוו חלק מהיתר הבנייה.

---

## נספח מס' 1

1. נספח בנוי הכולל את הקיר האקוסטי המוצע
2. חתכי רוחב מאפיינים הכוללים את הקיר האקוסטי המוצע



מיקום התכנית וסביבתה

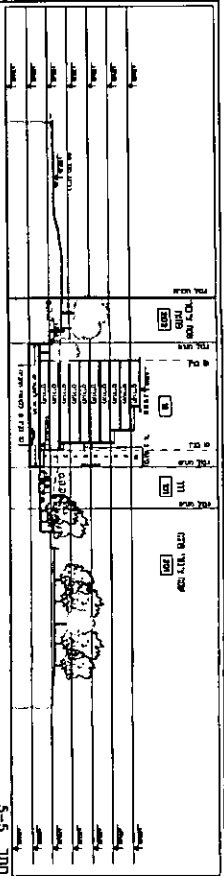




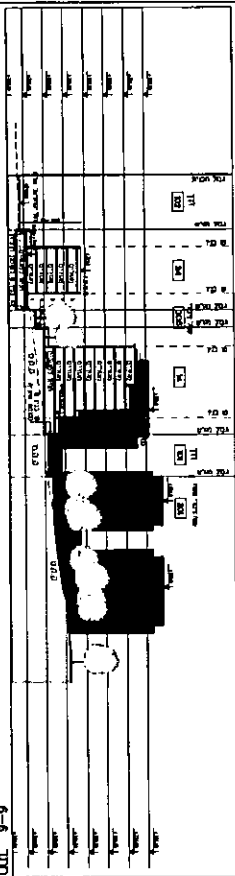
תרשים מס' 3  
 חתכי רוחב אופייניים  
 ק"מ 1:1,500

**מקרא**

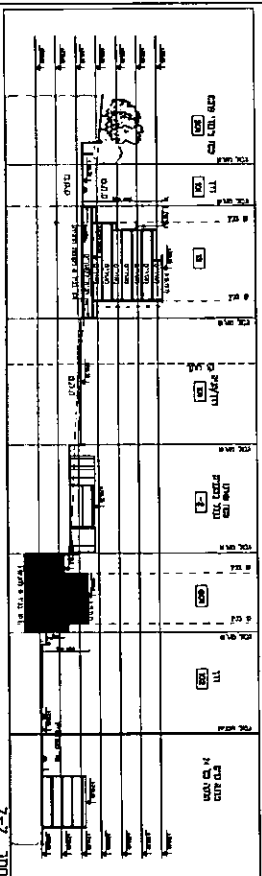
- גבול תחנת
- גבול ערוץ
- כסוד ערוץ
- פי כ"פ
- גובה ספיקת הערוץ העמוק
- כ"פ ערוץ - טו' 10 נקמת 0-0.00
- כ"פ סוד - 2-1 נקמת ערוץ עמוק



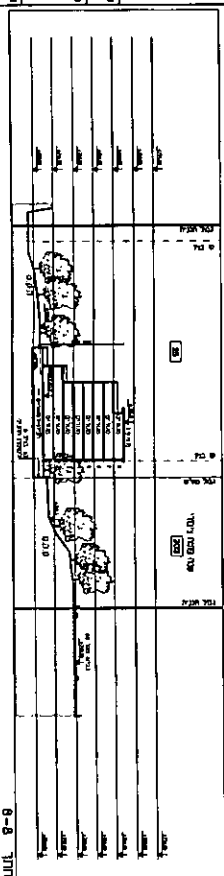
3-5 ת"ח



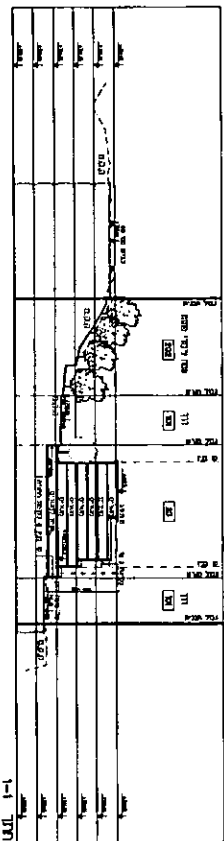
6-6 ת"ח



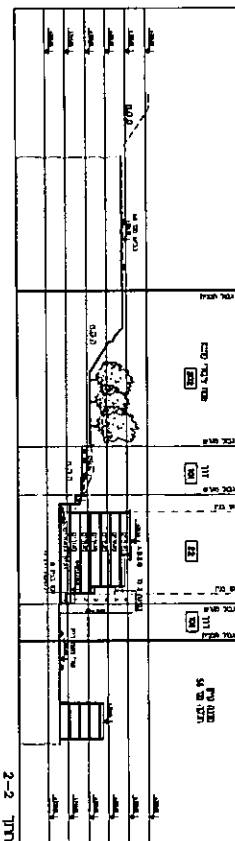
7-7 ת"ח



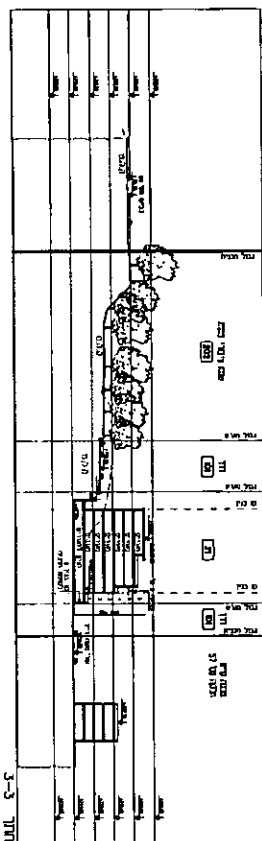
8-8 ת"ח



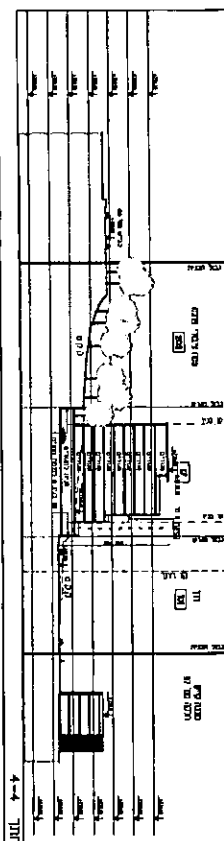
1-1 ת"ח



2-2 ת"ח



3-3 ת"ח



4-4 ת"ח

תוכנית ערוץ ספיקת ספיקת אזורי נביטים  
 משרד הנדסה, תכנון, אדריכלות  
 ח"י והנדסה יו"רית ז'ל ירושלים

טל: 02-6535747    פקס: 02-6534603

תרשים מס' 4  
מיקום קולטת רעש  
קיל"מ 1:2,500

מקרא:

גבול התחנית



מפעלים  
קונסטרוקציה בע"מ  
02-6427103, 02-6417959  
פקס: 02-6427103, 02-6417959  
טל: 02-6427103, 02-6417959

