

# קריטריונים לרעש מדרכים

הוועדה הבין-משרדית לקביעת תקני רעש מכבישים

פברואר 1999

## נותרו במחלוקת הנושאים הבאים:

1. קריטריונים לאזורים מאוכלוסים שקטים במיוחד.
  2. המלצה בדבר בדיקת היזם לאפשרויות להפחתת הרעש לערכים נמוכים יותר מקריטריון.
- פרט לסעיפים הללו כל יתר הנושאים מוסכמים.

## הגדרות

"דרך חדשה": דרך שאינה קיימת ואינה מאושרת סטטוטורית.

"דרך קיימת": דרך הכלולה כתוכנית הכוללת הוראות ברמה של תוכנית מפורטת או בהתאם להוראות הסעיף 277 ז' לחוק התכנון והבניה.

"שינוי מהותי בדרך קיימת": שינוי פיזי בחתך הרוחב או בחתך האורך של דרך, או כל שינוי פיזי אחר בדרך הגורם לעליה במפלס הרעש מהדרך ביותר מ-3dBA בהשוואה למפלס הקיים לפני השינוי.

ה"שינוי" מוגדר כסך כל השינויים המתוכננים עד לשלב הפיתוח המלא. למען הסר ספק - תכנית לשינוי דרך שאינה כוללת שינויים פיזיים בדרך עצמה, או שינויים אחרים הגורמים לעליה במפלס הרעש, אינה נחשבת לשינוי מהותי בדרך קיימת לצורך קריטריונים אלה.

"אספלט שקט": אספלט נקבובי, או אחר, בעל תכונות מתועדות או מדודות המראות כי קרינת הרעש מהדרך המצופה באספלט שקט פחותה ב-3dBA לפחות לעומת אספלט רגיל.

קריטריונים לרעש: קריטריון לרעש שווה לערך ביחידות, dBA בתנאי שדה אקוסטי חופשי במרחק של מטר אחד מהחזית בהתחשב בכל ההשפעות על התפשטות הרעש מהדרך אל הקולט, כולל החזרות והסתרות ממתקני הדרך או מעצמים אחרים, טבעיים או מלאכותיים, העשויים להשפיע על רמת הרעש.

## תחולה

### דרכים

1. הקריטריונים יחולו על דרכים הכלולות בתמ"א 3 (דרכים מהירות, דרכים פרבריות מהירות, דרכים ראשיות, דרכים אזוריות) למעט דרכים שיש בהן נגישות ישירה לשימושי הקרקע.
2. הקריטריונים יחולו על דרכים חדשות ועל שינויים מהותיים בדרכים קיימות.
3. הקריטריונים יתייחסו רק לתכניות שאושרו לפני אישור תכנית הכוללת דרך או דרכים.

### קולטי הרעש

קולטי הרעש, לצורך קריטריונים אלו, הם המבנים הבאים:

" מבנה א'" - בנין המשמש כבית חולים, בית הבראה, בית אבות עם מחלקה סיעודית, ומוסדות חינוך.

" מבנה ב'" - בנין המשמש למגורים באזור מגורים בהתאם לחוק התכנון והבניה .

הקריטריונים לא יופעלו על מבנים בעת שאינם משמשים לייעודים.

## היחידות לתיאור מפלסי הרעש

### קריטריונים לרעש שווי ערך שעותיים

עד לתאריך 1.1.2003 הקריטריונים לרעש, יהיו מפלסי הרעש שווי הערך השעותיים לשעת שיא הרעש מהדרך והם יסומנו כדלקמן:

- Leq(1hr) DAY מפלס הרעש השעתי שווה הערך לשעת השיא ביום - בין השעות 06:00 ל- 22:00.

- Leq(1hr) NIGHT מפלס הרעש השעתי שווה הערך לשעת השיא בלילה - בין השעות 22:00 ל- 06:00 למחרת.

### קריטריונים לרעש - שווי ערך לשעות היום ולשעות הלילה

לאחר תאריך 1.1.2003 קריטריונים לרעש יהיו מפלסי הרעש הממוצעים שווי הערך לשעות היום ומפלסי הרעש שווי הערך לשעות הלילה ויסומנו כדלקמן:

- Leq DAY מפלס הרעש הממוצע שווה הערך לשעות היום - בין השעות 06:00 ל- 22:00.

- Leq NIGHT מפלס הרעש שווה הערך לשעות הלילה - בין השעות 22:00 ל- 06:00 למחרת.

מוצע כי ערכים שיקבעו משנת 2003 לשעות יום ולילה- יקבעו בועדה של משרד לאיכות הסביבה מע"צ ומשרד הפנים עד ינואר 2001.

## קריטריונים למבנה ב'

דרך חדשה תעמוד בקריטריון רעש של 64dBA עם סייגים בהתאם למפורט בהמשך .  
דרך קיימת שנעשה בו שינוי מהותי יעמוד בקריטריון רעש של 64-70dBA בתנאים שיפורטו בהמשך.

### סייגים לקריטריון בדרך חדשה:

הקריטריון יהיה 64dBA פרט לסייגים הבאים:

- 1) כאשר השגת מפלס של 64dBA מחייבת קירוי חלקי או מלא - לא יבוצע הקירוי אלא יבוצע פתרון משולב של מיגון אקוסטי עם מיגון דירתי.
- 2) הקריטריון של 64dBA תקף במידה ולפני סלילת הדרך רמת הרעש הייתה נמוכה מקריטריון. 64dBA. במידה ורמת הרעש לפני סלילת הדרך הייתה בין 64-67dBA רמת הרעש מהדרך החדשה לא תעלה על הרמה שהייתה לפני סלילת הדרך. במידה ורמת הרעש הייתה יותר מ-67dBA רמת הרעש מהדרך לא תעלה על 67dBA.

### עקרונות לדרך מאושרת/ קיימת שנעשה בה שינוי מהותי

הקריטריון תלוי ברמת הרעש שהייתה לפני השינוי והוא נקבע מתוך מטרה למנוע החמרת הרעש:

- א. אם רמת הרעש לפני השינוי בדרך הייתה נמוכה מ-64dBA, רמת הרעש מהדרך לאחר השינוי לא תעלה על 64dBA (ע"פ קריטריונים של דרך חדשה).
- ב. אם רמת הרעש לפני השינוי הייתה בין 64dBA ל- 67dBA -רמת הרעש מהדרך לאחר השינוי לא תעלה על רמת הרעש לפני השינוי. אם נמצאה עליה "במדרגת עלויות", יהיה הקריטריון 67dBA .
- ג. אם רמת הרעש לפני השינוי הייתה מעל ל- 67dBA יהיה הקריטריון 67dBA אלא אם נמצאה עליה במדרגת העלויות, יהיה הקריטריון 70dBA

### אופן הגדרה על מדרגת העלויות וכלל ההחלטה

- שלב א' ייבדקו האמצעים הנדרשים לעמידה בקריטריון הפחות מחמיר -70dBA.
- שלב ב' ייבדקו האמצעים הנוספים הנדרשים לעמידה ברמת קריטריון המחמיר - 67dBA.

### כלל ההחלטה:

במידה והאמצעים הנוספים אינם גורמים ל"לעליה במדרגת עלויות", יקבע הקריטריון המחמיר. במידה והאמצעים הנוספים הנדרשים גורמים ל"עליה המדרגת עלויות" יקבע הקריטריון הפחות מחמיר.

## עליה "במדרגת עלויות"

כל אחת מסוגיות אלו תגרום לעליה משמעותית בעלויות, ולכן לחוסר כדאיות בקביעת הקריטריון המחמיר.

- כאשר נדרש מעבר ממתרס רעש רגיל לקירוי או לחצי קירוי, לצורך עמידה ברמת הקריטריון המחמיר יותר.
  - כאשר נדרש שינוי ממערך מתרסי הרעש לאורך השוליים החיצוניים של הדרך למערך "מפוצל" המחייב הקמת מתרסים בתוך הדרך (בין שני המסלולים, לאורך הגשרים) לצורך עמידה ברמת הקריטריון המחמיר יותר.
  - כאשר נדרשת העתקת תשתיות מהותית לצורך שיקוע הדרך לשם עמידה ברמת הקריטריון המחמיר יותר.
- העתקת תשתיות מהותית הינה:
- הפיכת קווים גרביטציוניים לקווי סליקה.
  - שיקוע קווי חשמל ממתחים של 3 קילוואט ומעלה.
  - העתקת תשתיות כבדות של בזק ובמיוחד סיבים אופטיים.
  - מובילי מים גדולים (מ- 20 אינצ' ומעלה).

## הערה

ההקלה בקריטריון במקרים של "עליה במדרגת עלויות" מתייחסת רק לקטע הדרך המושפע מעליה זו.

## קריטריונים למבנה א'

במו למבנה ב" אך בהפחתה של 5dBA

## קריטריונים לשמורות טבע ולגנים לאומיים הפתוחים לציבור:

בשטחים של גנים לאומיים ושמורות טבע מוכרזים או בתהליך הכרזה על פי "חוק גנים לאומיים, שמורות טבע, אתרים לאומיים ואתרי הנצחה התשנ"ח 1998 (התוכנית הופקדה), בהם שוהה קהל, יהיה קריטריון לרעש המירב המותר בשעות היום, במרחק של 100 מטרים או יותר מהדרך, יהיה הקריטריון לרעש המרבי המותר מדרכים חדשות עבור מבנה ב'.

## חישוב וחיזוי מפלסי הרעש

### חישוב נפחי התנועה והרכבה

חישוב מפלסי הרעש ותכנון מיגונים אקוסטיים יתבסס על נתוני התנועה של מתכנן הדרך (יועץ התנועה) שיערכו בהתאם לכללים הבאים:

1. רמת השרות C בכוון אחד ורמת שרות B בכוון השני וחישוב חוזר של רמת שרות B בכוון אחד ורמת שרות C בכוון השני.
2. נפחי התנועה ברמפות המחלפים יקבעו ע"י יועץ התנועה.
3. ההגדרות יקבעו עפ"י HCM , 1985 (ועדכונים 1994).

### מודל החיזוי

עד שנת 1.1.2001 יעשה שימוש במודל FHWA בגירסה המעודכנת ביותר (כיום TNM ) במשך שנה תותר חפיפה עם תוכנת המחשב STAMINA . לאחר 2001, מע"צ ומשרד איכות הסביבה יחליטו על מודל סטנדרטי ומחייב לחיזוי.  
מפלס הרעש החזוי לצורך נקיטה באמצעי להפחתת הרעש

"מפלס הרעש החזוי" יוגדר כמפלס הרעש המחושב על פי האמור לעיל במידה ומפלס הרעש המחושב עולה על הקריטריון המותר, ינקטו אמצעים להפחתת הרעש .

## אמצעי בקרת הרעש מהדרך

### מתרסי רעש

גובה מירבי למתרס רעש המתוכנן כקיר שאינו נתמך (Free standing wall) יהיה 6 מ' מעל מפלס הקרקע עליה הוא ניצב (לא כולל קיר תמך), אך הוא לא יעלה על 2/3 מהמרחק בין המתרס לקו מבנה.

גובה מירבי של סוללת עפר יהיה 8 מ'.

גובה מירבי של שילוב סוללה וקיר יהיה 10 מ'.

בהסכמה של המשרד איכות הסביבה, ניתן לסטות מכללים אלה מבלי לגרוע מהאמור לעיל.

מתרס הרעש יתוכנן להשיג, ככל הניתן, הפחתת רעש מינימלית של 5 dBA למקבלי הרעש עליהם הוא מיועד להגן.

### אספלט שקט POROUS

במקרה של שימוש באספלט שקט היועץ האקוסטי יקבע את הפחתת הרעש של האספלט השקט בהתאם לתיעוד מתאים או מדידה.

### השימוש באספלט שקט כפתרון בלעדי להפחתת הרעש

השימוש באספלט שקט יוכל להוות פתרון בלעדי להפחתת רעש בתנאים המצטברים הבאים:

⇐ הדרך היא דרך מהירה, פרברית מהירה, ראשית או אזורית.

⇐ החריגה מעל הקריטריון תהיה 2dBA לכל היותר.

⇐ הפחתת הרעש על ידי מתרסי רעש היא מורכבת וכרוכה בעלויות גבוהות מאוד או היא בעלת השפעות נופיות וארכיטקטוניות שליליות.

השימוש באספלט שקט כפתרון בלעדי יהיה מותנה בקיום של תוכנית תחזוקה שתבטיח שמירת יעילות האספלט השקט לאורך זמן.

### השימוש בשילוב של אספלט שקט ומתרסי רעש

כאשר עושים שימוש באספלט שקט ומתרסי רעש גם יחד ניתן להסתייע בהנחות הבאות:

⇐ כאשר יעילות מתרס הרעש נמוכה מ-7dB(A) ניתן להניח כי הפחתת רעש הנוספת

הנגרמת על ידי ציפוי המסעה באספלט שקט היא בשיעור של 3dBA

כאשר יעילות מתרס הרעש היא מעל 7dB(A) לא ניתן להניח הפחתת רעש נוספת

באמצעות ציפוי המסעה באספלט שקט.



## **בקרת רעש על ידי מיגון דירתי**

### **תנאים למיגון דירתי**

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

### **עקרונות המיגון הדירתי**

מיגון חזיתות מבנים זכאים יבוצע 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 25 dBA - 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 כשפתחיו סגורים לא יעלה על 40dBA לענין זה "חדר" הינו חדר מגורים או חדר שינה.

## **מדידת רעש מדרג**

### **המפלס הנמדד**

יימדד מפלס הרעש שווה הערך,  $Leq(T)$ , כאשר T הוא משך המדידה הכולל שלא יפחת מ- 15 דקות.

### **מכשור וכיוול**

המדידה תבוצע באמצעות מערכת מדידה העומדת, בתנאי דרישות הקריטריון הבינלאומי IEC 651 למכשירי מדידת רעש מסוג 1 (Type 1) לפחות.

מיקרופון המדידה יוגן מפני רעש הרוח באמצעות מגן רוח. המיקרופון יוצב בכיוון המתאים לסוגו כך שתתקבל התוצאה המירבי. אין לבצע מדידה במידה ומהירות הרוח עולה על 20 קמ"ש, או בזמן שיורד גשם.

מערכת המדידה תכוייל לפני תחילת המדידה ובסופה. סטייה של יותר מ 1dBA בין שתי תוצאות כיוולים אלה מחייבת ביצוע חוזר של המדידה.

## שיטת ביצוע המדידות

### מדידות רעש רקע לקראת סלילת דרך חדשה

מיקום נקודות המדידה יקבע לאחר לימוד מאפייני השטח ואופי הבינוי הקיים או המאושר. נקודות המדידה תאפיינה את מפלסי הרעש של קולטי הרעש הקריטיים בהתאם להגדרת קולטי הרעש. בזמן המדידה ירשם מפלס הרעש בכל שניה תוך ציון מקורות הרעש הלא אופייניים לאזור.

### מדידות רעש מדרך קיימת

שיטת ביצוע המדידות נכונה עד למעבר להתייחסות לממוצע בשעות היום ובשעות הלילה. לאחר מועד זה יהיה צורך לשנות את השיטה. (משנת 2003 ואילך).

מדידות לקביעת מפלס רעש מדרך קיימת, יבוצעו בשיטה של מדידה רצופה בנקודת יחוס ומדידות בנקודות אחרות במקביל למדידה בנקודת הייחוס. נקודת המדידה של מיקרופון הייחוס תקבע ליד הדרך ובמיקום שיהיה חופשי ככל האפשר מהסתרות וממקורות רעש שאינם אופייניים לדרך.

מדידות הרעש בנקודת הייחוס תמשכנה לפחות 3 שעות ותכלולנה את שעת השיא המתוכננת. מדידות בנקודות אחרות תמשכנה לפחות 15 דקות. בעת המדידות תערכנה ספירות תנועה מדגמיות בהתאם לנתונים הנדרשים לצורך חיזוי השפעת שינוי הדרך על הרעש.

מומלץ לערוך חישוב בעזרת מודל של הרעש המדוד בהתאם לנתוני התנועה לצורך הערכת סטיות המודל שבו יערך חיזוי הרעש. מיקום נקודות המדידה יקבע בצורה שתאפיין את כל קולטי הרעש באזור ושתעניק תמונה מהימנה לגבי קבוצות מבנים אופייניות. לתוצאות המדידות יוכנסו תיקונים עבור החזרות הרעש מחזיתות המבנים, וזאת בהתאם למרחק המיקרופון מהחזית.

קביעת מפלסי הרעש לשעת השיא בקולטי הרעש תתוקן בהתחשב בתוצאות המדידות של מיקרופון הייחוס כדלקמן:

$$\Delta \text{Leq}(i, \text{max}) = \text{Leq}(i, T_i) + [\text{Leq}(\text{ref}, \text{max}) - \text{Leq}(\text{ref}, T_i)]$$

כאשר:

- $\Delta \text{Leq}(i, \text{max})$  הוא מפלס הרעש שווה הערך לשעת שיא בנקודה,  $i$
- $\text{Leq}(i, T_i)$  מפלס הרעש שווה הערך המדוד בנקודה  $i$  בפרק הזמן,  $T_i$
- $\text{Leq}(\text{ref}, \text{max})$  הוא מפלס הרעש שווה הערך לשעת שיא שנמדד בנקודת היחוס,
- $\text{Leq}(\text{ref}, T_i)$  הוא מפלס הרעש שווה הערך שנמדד בנקודת היחוס בפרק הזמן,  $T_i$