

משרד התמ"ת אגף הפיקוח על העבודה	נוהל ביצוע בדיקה סביבתית תעסוקתית לרעש			נוהל מס'
	תאריך: 26.7.2010	בתוקף מיום: 01.08.2010	מהדורה: א	עמוד 1 מתוך 7

1. **המטרה:** נוהל זה נועד להבטיח ולהסדיר את אופן ביצוע בדיקות רעש תעסוקתיות על ידי הבודקים המוסמכים.
2. **מסמכים ישימים:** ISO 9612 Acoustics – Guidelines for the measurement and assessment of exposure to noise in a working environment., first edition 1997-06-01.
תקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית ובריאות העובדים ברעש), תשמ"ד-1984 (תיקון תש"ס-2000)
3. **הגדרות:**
 - 3.1 **בודק מעבדתי לרעש (להלן בודק מוסמך)** - עובד במעבדה מוסמכת לרעש שלה אישור תקף מאת מפקח עבודה ראשי לערוך מדידות סביבתיות תעסוקתיות לרעש. שמות הבודקים המוסמכים מתפרסמים באתר www.moital.gov.il/pikuach של משרד התמ"ת.
 - 3.2 **בדיקת שטח (מיפוי)** – בדיקת מרחב העבודה (לרבות עמדות עבודה, מכונות או ציוד) במקומות העבודה.
 - 3.3 **בדיקה אישית** – בדיקה לצורך הערכת חשיפה של עובד.
 - 3.4 **מד רעש אינטגרלי (ISLM)** - מד רעש המבצע אינטגרציה של נתוני הבדיקה.
 - 3.5 **חשיפה משוקללת מותרת לרעש** – מפלס הרעש המשוקלל או שווה הערך המרבי, הנמדד סמוך לאוזניו של העובד ביחידות dB(A) אשר לגביו מותרת חשיפה לפרק זמן מסוים ביום עבודה בן 8 שעות.
 - 3.6 **רמה מרבית מותרת** כפי שנקבע בטבלאות מס' 1 או 2 ועל פי איור מס' 1 בתוספת שניה לתקנת רעש. את הרמה המרבית המותרת ניתן לחשב גם על פי הנוסחה:

$$L = 85 - 10 * \lg \frac{Te}{T_0}$$

כאשר: L – רמה מרבית מותרת בהתאם לזמן חשיפה

Te – משך החשיפה בדקות,

T₀ - זמן הייחוס, (480 דקות)

3.7 **L_{Aeq,T}** - מפלס רעש שווה ערך על פני משך זמן נמדד.

$$L_{Aeq,T} = 10 * \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^m T_i * 10^{L_{Aeq,T_i}/10} \right) dB$$

כאשר:

T_i מרווח חשיפה מסוים.

T סכום מרווחי החשיפה ($T = \sum_{i=1}^m T_i$)

משרד התמ"ת אגף הפיקוח על העבודה	נוהל ביצוע בדיקה סביבתית תעסוקתית לרעש			נוהל מס'
	תאריך: 26.07.2010	בתוקף מיום: 01.08.2010	מהדורה: א	עמוד 2 מתוך 7

m - מספר מרווחי החשיפה.

L_{AeqTi} מפלס הרעש הנמדד במרווח זמן מסוים.

3.8 $L_{EX,8h}$ - מפלס הרעש המנורמל למשך יום עבודה בן 8 שעות:

כאשר משך יום העבודה שונה מ- 8 שעות יש לנרמל את תוצאת המדידה למשך 8 שעות תוך שימוש בנוסחה.

$$L_{EX,8h} = L_{Aeq,Te} + 10 * \lg \frac{Te}{T_o}$$

כאשר T_e הוא משך יום העבודה ו- T_o הוא בסיס הזמן לנרמול (480 דקות).

3.9 מנת חשיפה (DOSE) – מנת חשיפה באחוזים. ניתן לחשבה מתוך קריאת מד הרעש לפי הנוסחה:

$$D = (C_1/T_1 + C_2/T_2 + \dots + C_n/T_n) * 100$$

כאשר: D - מנת חשיפה באחוזים, C_n - משך החשיפה בתהליך n, T_n - משך החשיפה המותר למפלס הנמדד בתהליך n.

3.10 משך חשיפה מרבי מותר ליום עבודה - משך החשיפה המרבי המותר לעבודה במפלס רעש נתון. ערך

$$T(\text{דקות}) = \frac{480}{2^{(L-85)/3}}$$

זה מצוי בטבלת התקנות, או בגרף וניתן לחשבו לפי הנוסחה הבאה:

כאשר: L - מפלס רעש שווה ערך למשך המדידה.

4. האחראים ליישום הנוהל:

הבודקים המעבדתיים והמעבדות המוסמכות שאושרו על ידי מפקח עבודה ראשי לבצע בדיקות סביבתיות תעסוקתיות לרעש.

5. מכשור והתאמתו לתקנים:

5.1 מד רעש אינטגרלי (ISLM) יתאים לדרישות תקן IEC 60804 (או לפי תקן מחליף 61672) TYPE 2

או לתקנים: ANSI S1.25-1991 או S2A S1.4-1983 לפחות.

5.2 מכייל מד הרעש יתאים לדרישות של תקן IEC 60942 או לתקן ANSI מקביל.

5.3 דרישות נוספות לדו"מטרים: החל מ- 01.01.2011 יש להשתמש בדו"מטר המאפשר הוצאת תדפיס ועיבוד של התוצאות;

5.4 הגדרת (SET UP) מכשירים: יש לכוון את מד הרעש (אינטגרלי ודו"מטר) לפי דרישות התקנה לרעש הישראלי:

• שיעור השינוי: (Exchange Rate) - 3 dB(A)

• אמת המידה לחשיפה: 85 dB(A) - Criterion Level

משרד התמ"ת אגף הפיקוח על העבודה	נוהל ביצוע בדיקה סביבתית תעסוקתית לרעש			נוהל מס'
	תאריך: 26.07.2010	בתוקף מיום: 01.08.2010	מהדורה: א	עמוד 3 מתוך 7

- שקלול זמן – איטי (Time weighting: slow)
- סף חיתוך תחתון לשקלול -70 dB(A)
- גבול עליון לשקלול (UL) -115 dB(A)
- גבול העליון למדידה - לא פחות מ 140 dB(A)

6. כיול מכשיר המדידה

- 6.1 את מד הרעש והמכיל יש לכייל כיול עקיב (תחת לוגו ההסמכה) במעבדת כיול המוסמכת לתקן ISO/IEC 17025. תדירות הכיול תקבע ע"י המעבדה המוסמכת. על פי תקן ISO מס' 9612 מרווח הזמן בין כיול לכיול לא יעלה על שלוש שנים.
- 6.2 יש לשמור תעודות הכיול העקיבות למשך 20 שנה לפחות.
- 6.3 יש לכייל את מד הרעש לפני ביצוע הבדיקות ולבדוק את תקינות הכיול לאחר סיום המדידות. אם הפרש תוצאות הכיול לפני ואחרי המדידות גבוה מ-1 dB(A), יש לפסול את תוצאות המדידות.

7. בדיקות

- 7.1 מבצע הבדיקה: הבדיקות יבוצעו רק על ידי בודק מעבדתי מוסמך.
- 7.2 סוגי בדיקות: סוג הבדיקה ייקבע בהתאם למטרתה, נוהל זה עוסק בבדיקת שטח ובבדיקה אישית.
- 7.3 מיקום המיקרופון ותנחתו:
- 7.3.1 בבדיקה אישית באמצעות מכשיר ISLM מיקום המיקרופון יהיה באזור עמדת העבודה במרחק של 10 ס"מ לכל היותר מתעלת האוזן החשופה יותר מבין השתיים. זווית המיקרופון ביחס למקור הרעש תיקבע על פי הוראות היצרן (לדוגמה: מיקרופון מסוג free field יש לכוון לכיוון מקור הרעש; מיקרופון מסוג random incidence יכוון לכיוון מקור הרעש בזווית בת 70° מעל המישור האופקי).
- 7.3.2 בבדיקת דווימטריה מיקרופון הדווימטר יוצמד לקסדה או לכתף במרחק של 10-30 ס"מ מתעלת האוזן החשופה יותר מבין השתיים. זווית המיקרופון כלפי כיוון מקור רעש תיקבע על פי הוראות היצרן.
- 7.3.3 בבדיקה בה משתמשים בדווימטר כמכשיר ISLM, מיקום המיקרופון יהיה באזור עמדת העבודה, במרחק של 10 ס"מ לכל היותר מתעלת האוזן החשופה יותר מבין השתיים, וזווית המיקרופון כלפי כיוון מקור רעש תיקבע על פי הוראות היצרן.
- 7.3.4 בבדיקת שטח (מיפוי) יוצב המיקרופון במרחק של 10 ס"מ לכל היותר מתעלת האוזן, אם ידוע מיקום העובד בעמדה, או במיקום בו יתקבל מפלס הרעש הגבוה ביותר. אם מיקום העובד אינו ידוע או אינו בנקודה קבועה, יוצב המיקרופון בגבהים הבאים:
- לייצוג אדם עומד: 1.55 ± 0.075 מטר מעל הקרקע
- לייצוג אדם יושב: 0.91 ± 0.05 מטר מעל מרכז הכסא.
- זווית המיקרופון ביחס למקור רעש תקבע על פי הוראות היצרן.

משרד התמ"ת אגף הפיקוח על העבודה	נוהל ביצוע בדיקה סביבתית תעסוקתית לרעש			נוהל מס'
	תאריך: 26.07.2010	בתוקף מיום: 01.08.2010	מהדורה: א	עמוד 4 מתוך 7

8. משכי זמן המדידה

- 8.1 מרווח זמן הייחוס המנורמל T_N הוא זה המייצג את משך יום עבודה של 8 שעות עבודה – T_0 ושעל פיו נקבע מפלס הרעש הרצוף ומשוקלל על פי סקלה A.
- 8.2 כאשר משך ביצוע הבדיקה (T) נמשך כמשך המשמרת (T_N) כלומר ($T_N=T$) מתקבלת החשיפה למשמרת.
- 8.3 כאשר משך ביצוע הבדיקה קטן ממשך המשמרת ($T < T_N$), מרווח הזמן לביצוע הבדיקות או הדגמות צריך להיבחר כך שייצג, באופן מיטבי, את אופי ומפלס הרעש במקום העבודה.
- 8.4 בחירת מרווחי הזמן תעשה לאחר ביצוע סקירת רעש מקדימה, בהתאם להוראות הנוהל בעניין זה (ראה סעיף 10.1), בו יפורטו התהליכים ומשכי השהיה בהם. לשם כך, יש לתשאל ולאסוף מידע לגבי מקורות הרעש השונים במפעל (למשל, תהליכים, מכונות פעילויות במקום העבודה ובסביבה).
- 8.5 מרווחי משך המדידה (T) יבחרו כך שיכללו את כל השינויים המשמעותיים של מפלסי הרעש במקום העבודה. יתרה מכך, בחירת מרווחי המדידה תהיה בהתאם לשלבי התהליך בהם חל שינוי במפלס הרעש.
- 8.6 לכל פעילות יוקצה זמן מדידה מתאים. משך ביצוע המדידה יכול להיות כמשך כל הפעילות, חלק ממנה או מספר חזרות, אך לא פחות מ-30 שניות עד שסטיית ערכי המדידה בפעילות לא תעלה על $\pm 0.5 \text{ dB(A)}$ מהערך היציב של L_{Aeq} . אם הקריאות מראות שינויים בולטים, משך הזמן המינימאלי יהיה לפחות כמשך קטע פעילות עבודה אחד בעל גבולות ברורים של התחלת רעש וסיומו.

9. הנחיות לביצוע בדיקות

- 9.1 ביצוע מיפוי מפלסי רעש – בדיקת שטח: מיפוי השטח נעשה לצורך איתור מקורות רעש והתרעה על אזורי רעש מזיק. משך ביצוע הבדיקה ומיקום המיקרופון ייקבעו בהתאם לאמור בנוהל זה. במצבים ותרשישים משתנים של עבודה יש לבדוק ולציין את מפלס הרעש המרבי בכל אחד מהם.
- 9.2 ביצוע בדיקה אישית: מטרת בדיקה זו להעריך חשיפת העובד לרעש במשך יום עבודה. ניתן לבצע בדיקה זו תוך שימוש בדוזימטר או באמצעות מד רעש אינטגרלי ISLM.
- 9.3 כאשר העובד נייד מאוד ומפלסי החשיפה משתנים מאוד במשך המשמרת – יש לבצע את הבדיקה באמצעות דוזימטר.
- 9.4 ביצוע בדיקה באמצעות דוזימטר
במשך ביצוע המדידה יש לעקוב אחרי הפעילויות שהעובד מבצע.
יש לשאוף לבצע את הבדיקה במשך יום עבודה שלם.
אם משך הבדיקה שונה ממשך יום העבודה ניתן יהיה להגיע לתוצאה מייצגת רק בתנאי שמפלסי הרעש בתקופה שלא נמדדה ידועים היטב, ומוכנסים לחישוב על פי הנוסחה בסעיף 3.7.
יש לנתח את התוצאות ולהסיק על מפלסי רעש במשך המשמרת.
יש להפעיל שיקול דעת לקבלת תוצאת בדיקה, או לחזור על הבדיקה במקרים של חשד למפלסי רעש שגויים או בלתי סבירים.

נוהל מס'	נוהל ביצוע בדיקה סביבתית תעסוקתית לרעש			משרד התמ"ת אגף הפיקוח על העבודה	
	עמוד 5 מתוך 7	מהדורה: א	בתוקף מיום: 01.08.2010		תאריך: 26.07.2010

יש לבטא את קריאת הדו"מטר המנורמלת למפלס הרעש למשך 8 שעות עבודה.

9.5 ביצוע מדידה באמצעות מד רעש אינטגרלי (ISLM): יש לבצע את הבדיקות תוך רישום משך החשיפה ומפלס הרעש בהתאם לסקר המקדים. יש לחשב ולנרמל את המפלס ביחס למשך תקני של יום עבודה (8 שעות) תוך שימוש בנוסחה בסעיף 3.8.

10. שלבים לביצוע הבדיקה:

הבדיקה תבוצע ב- 2 שלבים: בשלב הראשון תבוצע סקירת רעש מקדימה במהלכה יאספו נתונים ויבוצע ניתוח עיסוקים. בשלב השני תבוצע מדידת רעש פרטנית יותר בהתאם למסקנות מהסקר המקדים.

10.1 סקירת רעש מקדימה: מטרת סקירת רעש מקדימה היא לקבל את כל המידע האפשרי לגבי מקורות הרעש, מכונות רועשות, תהליכים רועשים, משך משמרת, נתוני רעש קודמים וכו', לצורך תכנון הניטור. במהלך ביצוע הסקירה המקדימה, ניתן לבצע מדידות רעש. ניתן להשתמש בנתוני המדידה של הסקירה המקדימה כחלק מנתוני המדידה הפרטנית במקרים בהם ניתן להסיק מהתוצאות מסקנות חד-משמעיות לגבי החשיפה.

10.2 ביצוע מדידה פרטנית: מדידות פרטניות יבוצעו כדי להגיע למסקנה חד משמעית לגבי חשיפתו של העובד, או למפלס מייצג בבדיקות השטח, בהם לא ניתן להגיע למסקנה חד משמעית במהלך הסקירה המקדימה.

10.3 חשיפה לרעש במקומות גדולים: יש להשתדל לכלול את כל העובדים בהערכת החשיפה לרעש. על מנת להתמודד עם הקושי לערוך בדיקות אישיות לכל עובד במקומות גדולים, יש לוודא שגודל המדגם לא יפחת מזה המצוין בטבלה מס 1 שבנספח. בדרך זו ניתן להבטיח שיאותרו החשיפות הגבוהות ביותר בקבוצת עובדים שעוסקת במטלות דומות ונחשפת לרעש דומה.

11. דיווח לפיקוח על העבודה

11.1 תוצאות הדו"מ יועברו אל המעבדה של אגף הפיקוח על העבודה, במערכת דיווח הייעודית לכתובת אלקטרונית rimmacmolsa@yahoo.com, מוקדם ככל האפשר ולא יאוחר מ-45 יום ממועד הבדיקה.

12. הדיווח לפיקוח יכלול את המידע הבא:

- 12.1 פרטי הדוח: תאריך ביצוע הבדיקה, מספר דו"ח, שם הבודק, שם המעבדה המוסמכת אליה משתייך הבודק, מספר הגרסה של הדוח המתוקן, כתובת ומספר הטלפון של המעבדה;
- 12.2 פרטי המפעל בו בוצעו המדידות: שם המפעל, כתובת ומען למשלוח דואר, מספר המפעל באגף הפיקוח, טלפון, פקס, איש קשר, איזור פיקוח ושם המפקח;
- 12.3 נתוני מכשירי המדידה והכיוול: יצרן, דגם, מספר סידורי, תאריך כיוול אחרון;
- 12.4 סוג הבדיקה: שטח, חשיפה אישית מחושבת או דו"מטריה
- 12.5 פירוט מקום הבדיקה: מחלקות, תהליכי עבודה, משכי עבודה בתהליך מספר חזרות של תהליך (כאשר רלוונטי), שמות העובדים ועיסוקם בבדיקות אישיות, תהליכים ומכונות בבדיקות שטח.

נוהל מס'	נוהל ביצוע בדיקה סביבתית תעסוקתית לרעש			משרד התמ"ת אגף הפיקוח על העבודה
	עמוד 6 מתוך 7	מהדורה: א	בתוקף מיום: 01.08.2010	
			תאריך: 26.07.2010	

- 12.6 ברישום בדיקות חשיפה אישית יש להקפיד לרשום את שמו המלא של העובד (אם ניתן) ו/או ציון אחר שיאפשר לזהות את העובד באופן חד-משמעי במקום הנמדד (אין להסתפק במספר תעודת זהות או מספר אישי אחר).
- 12.7 ברישום חשיפה של העובד החשוף לרעש במספר תהליכי עבודה, יש לפרט את תהליכי העבודה ומשך ביצועם. לצורך דיווח של תוצאה מסכמת יש להוסיף שורה בטבלת "תהליכים" (תהליך - "ללא ציון תהליך") ושורה בטבלת "מקום דגימה".
- 12.8 ברישום של מיפוי מפלסי רעש יש לציין את התהליך והציוד הנבדק. בשדה "משך התהליך" יש לרשום המילה "מיפוי".
- 12.9 תוצאות המדידות, רמות מותרות ויחידות מדידה.
- 12.9.1 בדיווח מדידה, המשקפת חשיפה אישית ליום עבודה (כולל דווימטריה) יש לרשום ערך הנמדד, חשיפה מנורמלת ל-8 שעות חשיפה (480 דקות) ומשוות לתקן 85.
- 12.9.2 בדיווח מפלסי רעש בבדיקות שטח ובדיווח בדיקות אישיות, המהווים בסיס לחישוב חשיפה משוקללת יש לרשום תוצאות המדידות ללא ציון רמה מותרת.
- 12.9.3 יש לרשום רמה מרבית מותרת מעוגלת לספרה שלמה (לא עשרונית). תוצאות מדידה או חישוב חשיפה לרעש יש לעגל עד לספרה עשרונית הראשונה.
- 12.10 בסעיף "מסקנות", המלצות והערות המעבדה יש לציין חלות של תקנת רעש או חלקים ממנה, פירוט האזורים/עמדות/תהליכים בהם עובדים מוגדרים כעובדים ברעש מזיק ולפרט דרישות תקנות הרעש בהתאם לממצאים שבדוח. בסעיף זה יכתבו המלצות על דרכים להורדת חשיפה לרעש אם זה רלוונטי.

13. תיעוד: יש לשמור את תוצאות הבדיקות במשך 20 שנה לפחות.

נספח 1 - גודל מדגם

טבלה 1- דרישות מינימום לגודל מדגם של קבוצה בעלת חשיפה דומה

רמת סמך 90% (אחוזון עליון של תחום חשיפה = 20%)	
מספר הדגימות (n)	גודל הקבוצה (N)
N	$N \leq 5$

משרד התמ"ת אגף הפיקוח על העבודה	נוהל ביצוע בדיקה סביבתית תעסוקתית לרעש			נוהל מס'
	תאריך: 26.07.2010	בתוקף מיום: 01.08.2010	מהדורה: א	עמוד 7 מתוך 7

5	6
6	9-7
7	14-10
8	26-15
9	50-27
11	51 ומעלה

הערה:

ניתן לבצע מדידות רעש לפי שיטה שנייה (משנת 2009) המוצעת בתקן : ISO 9612 , הקובעת גודל מדגם על פי גודל הקבוצה וכן על פי התוצאות המתקבלות במדידות, אולם זאת אך ורק בתנאי , שתכנון המדידות וביצוען מתבסס באופן מלא על השיטה השנייה במלואה.