

משרד התעשייה המסחר והתעסוקה
אגף הפיקוח על העבודה
המעבדה הארצית לגיהות תעסוקתית

א' תמוז תשס"ד
20 יוני 2004

נוהל ביצוע בדיקה סביבתית תעסוקתית תקופתית לרעש

1. **כותרת: נוהל ביצוע בדיקה סביבתית תעסוקתית תקופתית לעובדים ברעש.**
2. **המטרה:** נוהל זה נועד להבטיח ולהסדיר את אופן ביצוע בדיקות הרעש על ידי הבודקים המוסמכים (ראה נספח 1).
3. **הגדרות:**
 - 3.1 **חשיפה המשוקללת מותרת לרעש מתמשך והתקפי** – הוא 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.
 - 3.2 **רמה מרבית מותרת** מחושבת על פי טבלאות מס' 1 או 2 ועל פי איור מס' 1 בתוספת שניה לתקנת רעש. ניתן לחשב רמה מותרת גם על פי הנוסחה:
$$R = 85 - 10 * \lg \frac{Te}{28800}$$
כאשר: R – רמה מרבית מותרת בהתאם לזמן חשיפה ו-Te – משך חשיפה בשניות
 - 3.3 **בודק מעבדתי לרעש (להלן בודק מוסמך)** - עובד מעבדה מוסמכת לרעש בעל אישור בתוקף של מפקח עבודה ראשי לערוך מדידות סביבתיות תעסוקתיות של מפלס הרעש המתמשך וההתקפי במקום עבודה שבו עובדים ברעש. שמות של בודקים מוסמכים מתפרסמים באתר www.osh.org.il של המוסד לבטיחות ולגיהות.
 - 3.4 **בדיקת שטח (מיפוי)** – בדיקת מרחב העבודה (לרבות עמדות עבודה, מכונות או ציוד) במקומות העבודה.
 - 3.5 **בדיקה אישית** – בדיקה לצורכי הערכת חשיפה יומית של העובד שמתבצעת תוך שימוש במד רעש ו/או דווימטר.

משרד התעשייה המסחר והתעסוקה
 אגף על הפיקוח על העבודה
 המעבדה הארצית לגיהות תעסוקתית

3.6 **מד רעש ISLM** - מד רעש שבצע אינטגרציה של נתוני הבדיקה.

3.7 $L_{Aeq,T}$ - מפלס רעש קבוע שווה ערך של מפלס הרעש למשך זמן מסוים. מחושב לפי הנוסחה:

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

כאשר

L_{Aeq,T_i} חשיפה משוקללת למשך תהליך מסוים,

$$\sum_{i=1}^m T_i \text{ שווה } T$$

m מספר משכי זמן מדידה לאורך משמרת עבודה.

3.8 $L_{EX,8h}$ - מפלס הרעש המנורמל למשך משמרת בת 8 שעות:

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

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

3.9 **מנת חשיפה (DOSE)** - מנת חשיפה באחוזים. מנת החשיפה המותרת היא 100%. מנה זו

שקולה לרעש של 85 דציבל למשך 8 שעות. מנת החשיפה של 100% שווה גם למפלס של 88 דציבל למשך 4 שעות וכך הלאה. מנת חשיפה של 150% שקולה למפלס רעש של 91 דציבל למשך 3 שעות או 88 דציבל למשך 6 שעות. מנת החשיפה מתקבלת מתוך קריאת הדווימטר אך 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 חשיפה התהליך n

T_n = משך חשיפה מותר למפלס נמדד

3.10 **רעש התקפי** כהגדרתו בתקנות ניתן לחישוב לפי הנוסחה:

$$L_p = 160 - 10 * \lg N$$

כאשר L_p - רעש התקפי ו-N - מספר פיקים

משרד התעשייה המסחר והתעסוקה
אגף על הפיקוח על העבודה
המעבדה הארצית לגיהות תעסוקתית

3.11 **משך חשיפה מותר-** משך החשיפה המותר לעבודה במפלס רעש נתון. ערך זה מצוי בטבלת התקנות, או בגרף וניתן לחשבו לפי הנוסחה הבאה :

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

L - מפלס רעש שווה ערך

4. **האחראים ליישום הנוהל: הבדקים המעבדתיים והמעבדות המוסמכות שאושרו לבצע בדיקות על ידי מפקח עבודה ראשי.**

5. **מיכשור והתאמתו לתקנים – ראה נספח 3.**

6. **כיול**

6.1 יש לכייל את המכייל בהתאם לתדירות המומלצת ע"י היצרן במעבדת כיול, שעונה לקריטריונים של אגף הפיקוח על העבודה (ראה נספח 2).

6.2 יש לשמור תעודת הכיול ותוצאותיו 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 תוצאות המדידות.

7. **מדידות**

7.1 **מבצע המדידה:** המדידות יבוצעו רק על ידי בודק מעבדתי מוסמך.

7.2 **סוגי מדידה:** סוג הבדיקה נקבע בהתאם למטרתה, נוהל זה עוסק בבדיקת שטח ובדיקה אישית. במקרה של רעש התקפי יש לבדוק רעש שווה ערך (Leq) בנוסף לרעש התקפי.

7.3 **מיקום המיקרופון ותנוחתו:**

- **בבדיקה אישית** מיקום המיקרופון הוא באזור הרעש של העובד בעמדת העבודה במרחק של כ- 10 ס"מ מתעלת האוזן.

- **בבדיקת דווימטריה** מיקרופון הדווימטר יוצמד לקסדה או לכתף במרחק של כ- 10 ס"מ עד 30 ס"מ מתעלת האוזן.

- **כאשר מקום הראש של העובד אינו מוגדר** יש להציב המיקרופון בגבהים הבאים :

לאדם העובד : 1.5 מטר מעל הקרקע

לאדם יושב : מטר אחד מעל מרכז הכסא.

משרד התעשייה המסחר והתעסוקה
אגף על הפיקוח על העבודה
המעבדה הארצית לגיהות תעסוקתית

- יש לכוון את המיקרופון בהתאם להנחיות היצרן - אם ניתן יש לכוונו לכיוון המבט של העובד בעמדת עבודתו.
 - 8. **משכי זמן של המדידה**
 - 8.1 מרווחים של משך המדידה (T) יבחרו כך שיכללו את כל השינויים המשמעותיים של מפלסי הרעש במקום העבודה. יתרה מכך, בחירת מרווחי המדידה תהיה כזו שתוצאותיה יהיו עקביות ויכללו חזרות.
 - 8.2 כאשר משך ביצוע הבדיקה (T) נמשך כמשך המשמרת (TN) כלומר (TN=T) מתקבלת החשיפה הכללית למשמרת.
 - 8.3 כאשר משך ביצוע המדידה קטן ממשך המשמרת ($T < TN$), מרווח הזמן לביצוע המדידות או הדגימות צריך להיבחר כך שייצג את אופי ומפלס הרעש במקום העבודה.
 - 8.4 בחירת מרווחי הזמן תעשה תוך ביצוע ניתוח עיסוקים בו יפורטו התהליך ומשך השהיה בו. לשם כך, ניתן לשאול או לאסוף מידע לגבי מקורות הרעש השונים במפעל (למשל, תהליכים, מכונות פעילויות במקום העבודה ובסביבה).
 - 8.5 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 ± 0.5 dB מהערך היציב של L_{Aeq} . אם הקריאות מראות שינויים בולטים, משך הזמן המינימלי יהיה לפחות כמשך קטע פעילות עבודה אחד בעל גבולות ברורים של התחלת רעש וסיומו.
- הנחיות לביצוע הבדיקות**
- 9. **ביצוע מיפוי מפלסי רעש – בדיקת שטח**
 - 9.1 מיפוי השטח נעשה בעיקר לצורך שילוט אזורים רועשים, איתור מקורות רעש והתרעה בפני אזורי רעש מזיק או משך שהייה באזור.
 - 9.2 משך ביצוע המדידה ומיקום המיקרופון כאמור בנוהל זה.
 - 9.3 במצבים משתנים של עומסי עבודה יש לבדוק במספר המצבים ולציין המצב הנבדק.
 - 10. **ביצוע בדיקה אישית:** מטרת בדיקה זו להעריך חשיפת העובד לרעש במשך המשמרת. הדרך העדיפה לביצוע בדיקת הערכה אישית היא הדווימטר אך ניתן להשתמש לצורך זה גם במד רעש אינטגרלי ISLM.
 - 11. **ביצוע בדיקה באמצעות דווימטר**

משרד התעשייה המסחר והתעסוקה
אגף על הפיקוח על העבודה
המעבדה הארצית לגיהות תעסוקתית

- 11.1 במשך ביצוע המדידה יש לעקוב אחרי הפעילויות שהעובד מבצע.
- 11.2 עדיף לבצע את המדידה על פני כל המשמרת .
- 11.3 אם משך המדידה שונה ממשך המשמרת ניתן יהיה להגיע לתוצאה מייצגת רק בתנאי שמפלסי הרעש בתקופה שלא נמדדה ידועים היטב ומוכנסים לחישוב על פי הנוסחה בסעיף 3.7 .
- 11.4 יש לנתח את התוצאות ולבדוק מפלסי רעש . מפלסי רעש חריגים, שאינם מתאימים למפלסי הרעש שנצפו בפועל במשך יום העבודה, יש לסלק מהשקלול הסופי, תוך הפעלת שיקול דעת, או לחזור על המדידה.
- 11.5 יש לבטא את קריאת הדו"מטר כמפלס הרעש המשוקלל למשך המשמרת .
12. **ביצוע מדידה באמצעות מד רעש אינטגרלי (ISLM):** יש לבצע את המדידות תוך רישום משך חשיפה ומפלס הרעש בהתאם לניתוח עיסוקים. יש לחשב, תוך שימוש בנוסחה בסעיף 3.7 , את המפלס המשוקלל למשך המשמרת.

שלביו לביצוע הבדיקה:

- הבדיקה תבוצע ב- 2 שלבים : בשלב הראשון יבוצע סקר מקדים שבמהלכו יאספו נתונים ויבוצע ניתוח עיסוקים. ניתן לבצע בדיקות רעש ולהשתמש בהם בשלב הבא. בשלב השני תבוצע בדיקת רעש פרטנית יותר בהתאם למסקנות מהסקר המקדים.
13. **סקר מקדים:** מטרת הסקר המקדים לקבל את כל המידע האפשרי לגבי מקורות רעש, מכונות רועשות, תהליכים רועשים, משך משמרת, נתוני רעש קודמים וכו'. במהלך ביצוע הסקר המקדים במקום ניתן לבצע מדידות רעש ומדידות אלו יוכלו לשמש כדי לקבוע במדויק מפלסי רעש במקרים בהם ברור באופן חד משמעי שהעובד חשוף לרעש מזיק או שאינו חשוף.
- ניתן להשתמש בנתוני המדידה של הסקר המקדים כחלק מנתוני הבדיקה הפרטנית.
- לדוגמא,** עובדת הלחמה במחלקה בה נמדד רעש של 80 דציבל – אם הרעש קבוע ולא קיימים במקום מקורות רעש נוספים, ניתן להסיק גם בטווח מדידה קצר שאינה חשופה ולרשום תוצאת המדידה. או עובד מחלקת טקסטיל, בה נרשם רעש של 92 דציבל, שנמצא במחלקה

משרד התעשייה המסחר והתעסוקה
אגף על הפיקוח על העבודה
המעבדה הארצית לגיהות תעסוקתית

במשך כל המשמרת, יחשב כעובד ברעש מזיק ואין צורך לבצע לא בדיקה נוספת. עם סיום ביצוע הסקר המקדים, מומלץ להכין תוכנית לביצוע הבדיקות.

14. **ביצוע בדיקה 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 סקר מקדים.

15. **חשיפה לרעש במקומות גדולים**

15.1 יש להשתדל לכלול את כל העובדים בהערכת החשיפה לרעש.

15.2 על מנת להתמודד עם הקושי לערוך בדיקות אישיות לכל עובד במקומות גדולים, ניתן לנקוט בשיטות מייצגות. שיטות אלו מבוססות על כך שניתן לאתר קבוצת עובדים שעוסקת במטלות דומות ונחשפת לרעש דומה.

16. **דו"ח המסכם** יכלול המידע הבא:

- תאריך ביצוע הבדיקה;
- מספר דו"ח;
- שם הבודק;
- שם מעבדה מוסמכת אליה שייך הבודק;
- נתונים של מכשיר המדידה: יצרן, דגם, מספר סידורי, שנת ייצור);
- נתונים של מכייל: יצרן, דגם, מספר סידורי, שנת ייצור, תאריך כיוול אחרון ותוקף הכיוול;
- תהליכי עבודה ומשכי עבודה בתהליך;
- סוג הבדיקה (מיפוי או חשיפה);
- פירוט של מחלקות/מקומות מדידה/שמות העובדים ועיסוקיו;
- תוצאות המדידות.
- לבדיקות אישיות יש לציין גם רמה מותרת. רמה מותרת מחושבת בהתאם לזמן חשיפה של העובד;
- נתוני הרעש (מתמשך או התקפי);
- מסקנות, המלצות והערות המעבדה.

16.1 **דיווח לפיקוח על העבודה**

משרד התעשייה המסחר והתעסוקה
אגף על הפיקוח על העבודה
המעבדה הארצית לגיהות תעסוקתית

- תוצאות הדו"ח יועברו אל המעבדה המרכזית של אגף הפיקוח על העבודה בתוכנה הייעודית מוקדם ככל האפשר ולא יאוחר מ-45 יום ממועד הבדיקה.
 - יש להקפיד לרשום את שמו המלא של העובד (אם ניתן), עיסוקו ומשך עבודתו בתהליך. אם עובד חשוף לרעש בכמה תהליכי עבודה, יש לרשום בשורה נפרדת תוצאה משוקללת של החשיפה לאותו עובד (עם ציון תקן מותר למשמרת עבודה, בשדה "תהליך" יש לבחור "ללא ציון תהליך").
 - לגבי רעש התקפי יש לציין מספר השיאים היומי בשדה "משך התהליך". יש להקפיד לרשום ערך של רמה מרבית מותרת לרעש בהתאם לזמן חשיפה או מספר שיאי חשיפה.
 - בבדיקת שטח יש לציין תהליך, מכונה, ציוד או מכשור נוסף שפעלו או לא פעלו בזמן ביצוע המדידה;
 - בבדיקה אישית יש לציין שם העובד (אם ניתן) או ציון אחר שיגדיר חד משמעית את חשיפתו של העובד ששוהה במקום הנמדד. בבדיקה אישית המבוצעת על ידי מד רעש מסוג ISLM יש לפרט שם תהליך ומשך ביצועו; יש לרשום רמה מרבית מותרת מעוגלת לספרה שלמה (לא עשרונית). במקרה של חישוב מפלס רעש משוקלל יש לעגל תוצאה עד לספרה עשרונית הראשונה.
 - בסעיף "מסקנות, המלצות והערות המעבדה" יש לציין נתונים של מד/מדי רעש, פירוט האזורים/עמדות בהם נתגלו חריגות מערכי חשיפה מותרים לרעש מזיק, המלצות מפורטות של הבודק כולל נתונים גיהותיים כמו שימוש במגיני אוזניים, שילוט וכו'.
 - יש לשלוח את הדו"ח לכתובת אלקטרונית RIMAC @MOLSA.GOV.IL
17. **תיעוד**: יש לשמור את תוצאות הבדיקות במשך 20 שנה לפחות.
18. **גרסה זו מחליפה גרסה ממאי 2003** של אגף הפיקוח על העבודה, המעבדה הארצית לגיהות תעסוקתית.

נספח 1 – תקנות

- תקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית ובריאות העובדים ברעש), התשמ"ד - 1984 (ק"ת 4647, כ"א בסיון התשמ"ד, 21.06.84, תיקון – ק"ת 6028, כ"ח באדר ב' התש"ס, 4.4.2000)
- תקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז – 1984.

נספח 2 – נוהל כיוול מכיילים למכשירים למדידת רעש

משרד התעשייה המסחר והתעסוקה
אגף על הפיקוח על העבודה
המעבדה הארצית לגיהות תעסוקתית

יש לתת עדיפות למעבדה המאושרת בתקן ISO או על ידי רשות לאומית להסמכת מעבדות.
כח אדם : לפחות נציג אחד של החברה יהיה מהנדס אקוסטיקה במקצוע או בעל תעודה לסיום קורס לתחזוקה/כיול של מכשירי מד רעש של היצרן.

ציוד ורישום:

1. מכשיר מד רעש עם דיוק Type 1 לפחות, בעל תעודת כיול, תקפה לתאריך ביצוע הכיול, של מעבדה מאושרת ע"י מכון התקנים האמריקאי (ANSI) או האיחוד האירופאי.
2. מכייל (Standard) בעל תעודת כיול, תקפה לתאריך ביצוע הכיול, של מעבדה המאושרת על ידי מכון התקנים האמריקאי (ANSI) או האיחוד האירופאי.
3. מד טמפרטורה, מד לחות ומד לחץ אטמוספרי.
4. למעבדה תהיה מערכת רשומות.

תהליך בדיקת כיול מכיילים של לקוחות (בודקים מוסמכים):

1. לפני הכיול, המכייל חייב להיות בטמפרטורת החדר במשך לפחות 24 שעות. יש למדוד ולרשום את הטמפרטורה, הלחות והלחץ האטמוספרי בחדר תוך ביצוע הכיול.
2. לביצוע הכיול יש לכייל את המכשיר רעש Standard עם המכייל Standard לפי המהלך המומלץ ע"י היצרן.
3. לאחר מכן יש למדוד את הקריאה של מכייל הלקוח. את המדידה יש לבצע ארבע פעמים ברציפות, כל פעם לאחר כיבוי והדלקת מכייל הלקוח מחדש.
4. במידה והקריאות במכשיר מד הרעש אינן שונות ביותר מ-0.1 ד"ב, יש לרשום את המדידה כתוצאת הבדיקה.
5. לאחר ביצוע בדיקת הכיול יש לבדוק את המכשיר מד רעש עם מכייל Standard, כדי לוודא שהקריאות אינן שונות יותר מ-0.1 ד"ב מהקריאה של מכייל Standard.
6. יש להוציא דו"ח בדיקת כיול עם הערכים הנמדדים תוך הבדיקה.

דוח כיול של מכייל Customer יכלול מסמכים וערכים הבאים:

- מספר דוח כיול
- תעודת כיול של מד רעש Standard
- תעודת כיול של מכייל Standard
- שם המעבדה המבצעת כיול
- תאריך ביצוע כיול
- ערכים של טמפרטורה, לחות ולחץ אטמוספרי בעת הכיול
- ערך כיול ממוצע של מכייל הלקוח עם סטיית תקן
- שם מלא של מבצע כיול
- פרטים של מכייל Customer (יצרן, דגם, מס' סידורי)

נספח 3 - מיכשור והתאמתו לתקנים :

- מדי רעש יעמדו בדרישות תקן 651 (או לפי תקן 61672) של הועדה הבינלאומית לאלקטרוניקה - IEC למכשירי TYPE 2 לפחות.
- מד מפלס רעש ISLM יתאים לדרישות של תקן IEC 804 (או לפי תקן 61672)
- מד רעש דוזימטר יתאים לדרישות של תקן IEC 1252.
- מכייל יתאים לדרישות של תקן IEC 942.

דרישות נוספות לדוזימטרים:

- יש להשתמש בדוזימטר שמאפשר הוצאת תדפיס של התוצאות ;
 - עדיף השימוש בדוזימטר המאפשר עיבוד התוצאות.
- הגדרת (SET UP) מכשירים : יש לכוון את מד רעש (אינטגרלי ודוזימטר) בהתאם לדרישות של התקן הישראלי :
- שיעור שינוי dB- (Exchange Rate3)
 - רמת אמת המידה הבסיסית לחשיפה dB(A) 85 - Criterion Level)
 - שקלול זמן – איטי (Slow-Time weighting)
 - סף חיתוך תחתון - לא קיים (Threshold - Off)
 - גבול עליון לשקלול זמן (UL) – dB(A) 115