

מהו רעש? רעש הינו מעבר אנרגיה מכנית בתווך נתון. רעש הינו גל לחץ פיזיקאלי הנישא באוויר. נהוג לבטא את גוון הרעש ע"פ תדירות הגל (f) בעל היחידות הרץ (Hz) ואנו מחלקים את סולם התדירות למספר אוקטבות אשר מייצגות טווחי תדירויות. אוזן האדם מסוגלת לשמוע צלילים בטווח התדירויות 20-15000 הרץ שהוא הטווח הסוני. מעל טווח זה מכנים את הרעש אולטראסוני. רעש מורכב בד"כ מתערובת טונים שלכל אחד טהור מהם יש תדירות נקיה. אין זה מעשי למדוד עוצמה של כל טון בכל תדירות, אלא לדבר על תחומי תדירויות. במצב זה מחלקים את תחום התדירויות לפסי תדירות כאשר התדירות בגבול העליון של כל פס כפולה מהתדירות בגבול התחתון של כל פס, דהיינו כל פס מהווה אוקטבה.

את עוצמת הרעש מכנים גם אמפליטודה שהינה גובה השינויים האנכי בגל הרעש הנישא באוויר. את עוצמת הרעש אנו מבטאים בהספק האנרגיה האקוסטית ליחידת שטח (ואט/מ"ר). כשגל קול עובר דרך האוויר נוצרות תנודות מולקולות האוויר תנודות בלחץ שמוסף על לחץ האוויר עצמו. הלחץ הנוסף הוא הלחץ האקוסטי, כלומר לחץ הקול הוא ההבדל בין הלחץ האטמוספרי והלחץ האקטואלי במשך דחיסה והקלשה של האוויר. הלחץ המינימלי שגורם לגירוי שמיעתי קטן מהשינויים שחלים בלחץ האטמוספרי במשך היום ולכן אנו מסוגלים להבחין בשינויי לחץ קטנים.

מהו דציבל? דציבל הינה יחידת מידה אקוסטית לביטוי עוצמת הרעש ביחס לרגישות חוש השמיעה. 1 דציבל הינה העוצמה המינימלית אשר אוזן האדם מסוגלת להרגיש. יחידה זו הומצאה ע"י ממציא הטלפון, אלכסנדר גרהם בל בשנת 1923 או 1924. יחידה זו היא יחסית (חסרת ממדים), והיא משווה שתי רמות הספק בסקאלה לוגריתמית לפי בסיס 10, כלומר היא שווה ללוגריתם לפי בסיס 10 של היחס בין שני הספקים. גידול של בל אחד פירושו לפיכך גידול של פי 10 בהספק. בנוסחה מבטאים זאת $B = \log_{10}(P_1/P_2)$. כאן P_1 ו- P_2 הן רמות הספק.

בל היא יחידת מידה גדולה למדי לרוב השימושים, ולכן מקובל יותר השימוש בדציבל, השווה לעשירית הבל:

$$dB = 10 \log_{10}(P_1/P_2)$$

עלייה של 10 דציבלים בהספק שקולה כאמור לעלייה של בל אחד, קרי, גידול של פי 10. עלייה של 20 דציבל משמעה הגברת ההספק פי 100, וכן הלאה.

למה רעש מזיק? גלי לחץ חזקים אשר מגיעים למערכת השמע ועלולים לפגוע במספר איברים רגישים ולהוביל לפגיעה באיכות השמיעה. קיימים מספר סוגי פגיעות בשמיעה:

א. Conductive loss ← פגיעה במעבר הקול באוזן התיכונה לאורך תעלת האוזן עד לאוזן הפנימית. באודיו מטריה יהיה פער

בין הולכת עצם להולכת אוויר של מעל ל-15 dB Air-Bone Gap

ב. Sensor neural (nerve or sensory) loss ← פגיעה בתפקוד העצבי, אפשרית לכל אורך המסלול העצבי, החל מפגיעה

בשבול Cochlea (באוזן פנימית) ← עצב שמיעה (לכל אורכו), ובאזור השמיעתי בקליפת המוח.

מהן סוגי הבדיקות האודיומטריות הקיימות בשוק?

טימפנומטריה

- נבדקת הענות האוזן התיכונה לשינויים בלחץ האוויר. רלוונטית לבירור הקשור לאוזן התיכונה ← נוזלים, תנועת עצמימי השמע (קשיחות או ריפיון יתר), מצב עור התוף (רפוי או משוך פנימה)
- אינה רלוונטית לבירור ירידה בשמיעה עקב חשיפה לרעש

Otoacoustic Emissions - OAE פלטים קוכלאריים/הפלט האקוסטי

- מספקים אינפורמציה אובייקטיבית חשובה ביותר לגבי תפקוד תאי השערה החיצוניים בקוכליאה הן לגירויי נקשה TEOAE והן לגירויי צלילים DPOAE ← נוכחותם מעידה על ספי שמיעה בתחום הנורמה בהתאם לתדר בו התקבלו המענים
- ממד אובייקטיבי לאמינות בדיקת השמיעה ההתנהגותית
- כלי רגיש ביותר לנוזקי רעש עוד קודם שמופיע בבדיקת השמיעה ההתנהגותית

Brainstem Auditory Evoked Potentials - BAEP/BERA :

- מתבססת על רישום סידרה של שבעה פוטנציאלים המתקבלים ב 10 אלפיות השנייה הראשונות מזמן הגירוי.
- לאחר מתן גירויים שמיעתיים קצרים (נקישות), נקלטים פוטנציאלים חשמליים באמצעות 3 אלקטרודות המוצמדות האחת לקרקפת או למצח, השנייה לתנוך אוזן אחת, והשלישית לתנוך האוזן הנגדית
- הפוטנציאלים החשמליים המתקבלים, משקפים פעילות מתוזמנת של אירועים חשמליים המתרחשים במסלול עצב השמע לכל אורך מהלכו בגזע המוח :

i. גל 1 ← מבטא את פעילות עצב השמע

ii. גל 2 ← מוצאו באזור הגרעינים הקולאריים שבמדולה

iii. גל 3 ← מקורו ב-Superior Olivary Complex-שב-Pons

iv. גל 4 ← מקורו ככל הנראה ב-Nucleus of lateral lemniscus

v. גל 5 ← מוצאו מה-Inferior colliculus שב-midbrain

vi. גל 6 ← מקורו ב-medial geniculate body – שבתלמוס ← זניח מבחינת חשיבות קלינית (לא נבדק)

vii. גל 7 ← מקורו ב-Auditory radiation שהוא המסילה התלמוקורטיקלית ← זניח מבחינת חשיבות קלינית (לא נבדק)

Extended High Frequency Audiometry - EHFA

בדיקת סף השמיעה בתדירויות גבוהות הבדיקה מבוצעת בתדרים 9-18 KHz בעוצמות של 0-80 dB. **מחקרים שונים מציעים שיתכן ובדיקה זו הינה רגישה יותר לזיהוי פוטנציאל לירידות בשמיעה מאשר בדיקה רגילה.**

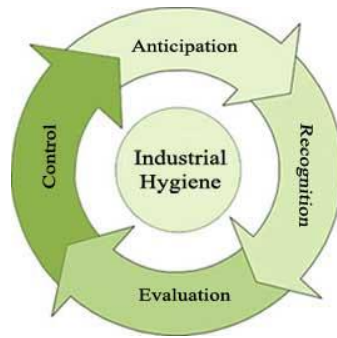
מה חשוב לזכור? רעש הינו הגורם הסביבתי המוביל בנסיבות לתחלואה תעסוקתית בישראל (ע"פ רשם מחלות מקצוע)

דיווחים על מחלות תעסוקתיות בשנת 2012		
מס' מקרים	אחוז מסה"כ מקרים	מספרות הגוף
898	57.9	אוזניים
439	28.3	מערכת עצבים, שריר ושלד וטראומה
139	9.0	דרכי הנשימה
44	2.8	עור
12	0.8	גידולים
6	0.4	עיניים
5	0.3	מחלות דם
2	0.1	מחלות זיהומיות
2	0.1	דרכי העיכול
2	0.1	מחלות נפש
1	0.1	מחלות מין ודרכי השתן

מה כתוב בתקנות לגבי עובדים ברעש ומי צריך גהותן לבקרת הסיכון הטמון ברעש מזיק? עובד ברעש מזיק הוא כל אחד מאלה :

- אדם העובד בעבודה או תהליך הנקובים בתוספת הראשונה לתקנה
- אדם החשוף במקום עבודתו לרעש מזיק מתמשך או התקפי מעל לרמות החשיפה המותרות והוא עובד 200 שעות בשנה לפחות.

בכל מקום עבודה בו קיימת חשיפה לרעש מזיק נדרש ביצוע של מעגל פעולות מניעה, בקרה ופיקוח.



מעגל הפעולות בבריאות תעסוקתית של עובדים ברש מזיק כולל:

- תכנון סביבת העבודה בהתאם לתהליך/מכונה (סביבת אדם-מכונה)
- מיפוי מוקדי הרעש במפעל ובסביבה ואפיונם לצורך בקרה.
- חישוב מנות החשיפה של עובדים ע"פ עקרון קבוצות חשיפה (SEG)
- פתרונות לצמצום ובקרת חשיפה באמצעים טכניים
- התאמת מיגון אישי בהתאם לאופי וסוג החשיפה לרעש מזיק.
- ניטורים סביבתיים אחת ל-24 חודשים למטרות בקרה ופיקוח רפואי.

אנו במעבדת אקו צ'ק מומחים בליווי מעסיקים וממוני בטיחות בכל התהליך הגהותי הנדרש בתקנות הגהות התעסוקתית של עובדים ברעש מזיק.

אנו במעבדת אקו צ'ק מציעים שירות מומחים לרעש במקומות עבודה ברמה מקצועית ובעל אופי ייחודי אשר מטמיע בריאות תעסוקתית בעובדים ברעש ומתערב אקטיבית במניעת מפגעי רעש.

למעבדת אקו צ'ק הסמכות מתאימות לביצוע ניטורי רעש מזיק במקומות עבודה ע"פ תקן ISO17025.

תקציר תקנת רעש מזיק

הגדרת עובד ב...		ניטור סביבתי		בדיקות רפואיות		אי התאמה	
תה' ייחודי או $200\text{h}/1\text{y} <$ + $< \text{TLV}$ עבור רעש מתמשך או התקפי		כל $2\gamma \leftarrow$ בדיקת שטח + בדיקות אישיות				טרם העבודה \leftarrow חודש לפני חוזרת \leftarrow כל שנה	
		רעש מתמשך		רעש התקפי		בדיקה אודיומטרית רגילות	
		מפלס הרעש מרבית dB(A)	משך שחיפה מרבית dB(A)	מספר התקפים מרבית	מפלס הרעש מרבית dB(A)	בנוסף בדיקה ראשונית: אנמנזה: - נטילת תרופות אוטו- טוקסיות - תעסוקתית כולל שירות צבאי	
תה' ייחודיים (1) חציבה, פיצוץ, גריסה וטחינה (2) ניפוט, טוויה, שזירה ואריגה מכניים (3) ניסור, השחזה וליטוש מכניים (4) נגרות מכנית (5) מסגרות ופחחות, לרבות סימור וחיתוך מתכות בגזים (6) הפעלת ציוד מכני הנדסי וטרקטורים ללא תא מפעיל סגור (7) הפעלת פטישים פנוימטיים (8) ניקוי עם או התזה בעזרת אויר דחוס (9) הפעלת מכבשים, למעט מכבשים הידראולים (10) הפעלת מלגוזות בדיל או בגז, ללא תא מפעיל סגור (11) הסקת דודי קיטור בדלק נוזלי (12) הפעלת מדחסי אויר (13) הפעלת טורבינות ונגרורים, מכסחות דשא, חרמשים ממונעים ומשורי שרשרת המונעים באמצעות מנוע של שריפה פנימית		85 8 h 24 h 0.5 min		10,000 1,000 100		בדיקה גופנית: - כולל לחץ דם	
		כל עלייה \uparrow ב- 3dB מקצרת \downarrow ב- $\frac{1}{2}$ את זמן החשיפה המותר - רעש התקפי = נמשך ברציפות פחות משניה אחת					
						- אם בבדיקה הראשונית נמצאה ירידה בכושר השמיעה התחושתית-עצבית הממוצעת בשתי האוזניים, אחת מהבאות: (1) בתדירויות של $20 < 2000 \text{ Hz} + 1000 \text{ Hz}$ dB (2) בתדירות של $30 \text{ dB} < 3000 \text{ Hz}$ (3) בתדירות של $40 \text{ dB} < 4000 \text{ Hz}$ * אך, רופא מורשה רשאי להמליץ, בהמלצה מומקמת בכתב, בפני מפקח עבודה אזורי על התחלת העסקת עובד ברעש מזיק, על אף האמור לעיל - אם בבדיקה החוזרת נמצאה ירידה בכושר השמיעה התחושתית-עצבית הממוצעת בשתי האוזניים, בתדירויות של $2000 \text{ Hz} + 1000 \text{ Hz}$ $30 \text{ dB} < 4000 \text{ Hz} + 3000 \text{ Hz}$ הנוטה להחמרה מבדיקה חוזרת אחת לקודמתה בהתחשב ביעילות השימוש במגיני האוזניים ובמגמה האבולוטיבית של הפגיעה באוזן הפנימית של העובד	