



המוסד לבטיחות ולגיהות
בטיחות ובריאות בעבודה - זה אנחנו.

קרינה אלקטרומגנטית בלתי מייננת – המלצות כלליות להתנהגות במקום העבודה



ד"ר אמנון דבדבני
ר' מדור קרינה בלתי מייננת
AmnonD@osh.org.il

רקע



חקר הטיפול בסיכוני הקרינה הבלתי המיננת בתעסוקה בעולם

ביצוע החקר נעשה ע"י המוסד לבטיחות ולגיהות, במימון משרד הכלכלה,
פעולה מונעת ומחקר בתחום הבריאות התעסוקתית ובעבודה

זכויות היוצרים עבור מסמך זה שמורות למשרד הכלכלה ומוגנות באמצעות חוקי מדינת ישראל ואמנות בי"ל לענין זכויות
קניין רוחני. כל פרסום, העתקה, שכפול, העברה שימי או שימוש, אשר יעשו בהתייחס למסמך זה, בין אם באופן חלקי ובין
אם באופן מלא, בין בתמורה ובין שלא בתמורה, מחייבים הרשאה מאת המחבר, מראש ובכתב.

אוגוסט 2016
החקר בוצע ע"י
ד"ר אמנון דבדבני

1
© חקר הטיפול בסיכונים הקרינה הבלתי מיננת בתעסוקה בעולם, מאת ד"ר אמנון דבדבני, אוגוסט
2016. כל הזכויות עבור מסמך זה שמורות למשרד הכלכלה

קרינה אלקטרומגנטית בלתי מייננת -

המלצות כלליות וראשוניות להתגוננות
במקומות העבודה

מאת:
ד"ר אמנון דבדבני



המוסד לבטיחות ולגיהות
בטיחות ובריאות בעבודה - זה איתנו.

אפריל 2021

מק"ט: 213103111

על מה נדבר

✓ מהי הקרינה הבלתי מייננת

✓ היכן קיימת חשיפה לקרינה במקומות העבודה

✓ מהן השפעות הבריאות של הקרינה על האדם

✓ מהן הדרכים העקרוניות להתגוננות מהקרינה

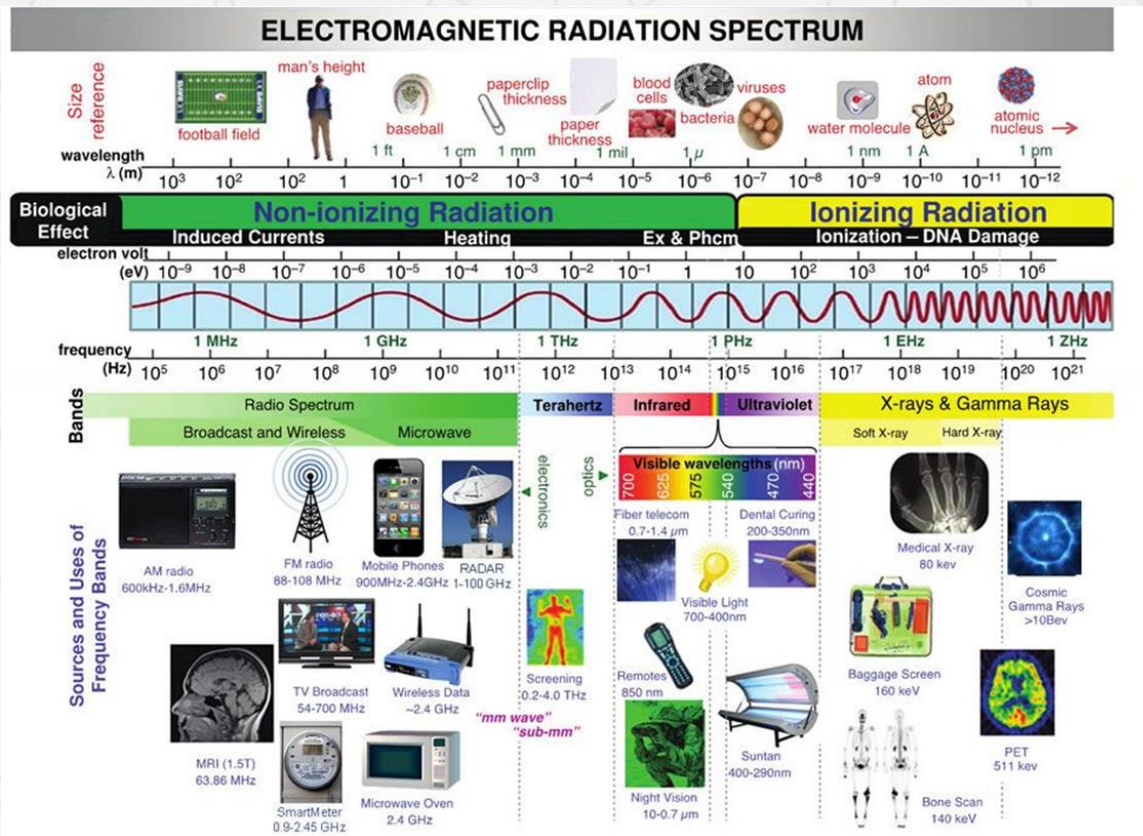
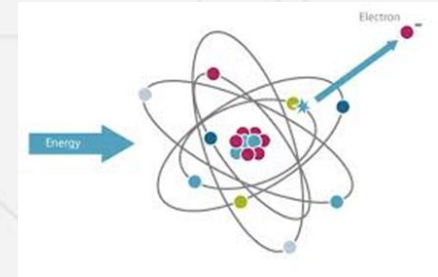
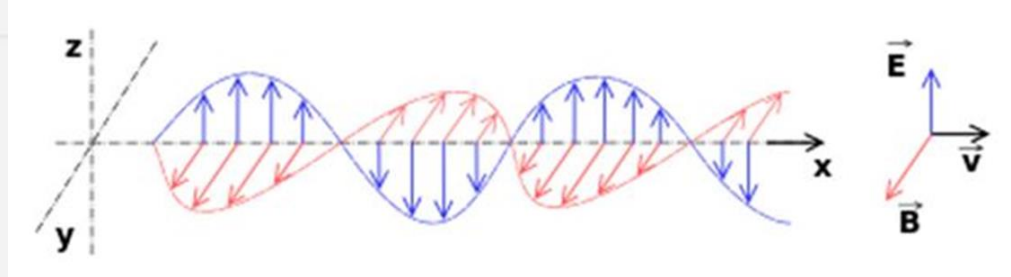
✓ מהם הצעדים הראשוניים להתגוננות מהקרינה במקומות העבודה

✓ יכולות ושירותים של המוס"ל בתחום הקרינה

כללי

- **הקרינה האלקטרומגנטית הבלתי מייננת:**
- **הקרינה הבלתי מייננת היא גורם חשיפה שכיח ביותר בחיים המודרניים, בעבודה, במרחב הציבורי ובבית**
- **את מרבית החשיפות השכיחות לקרינה ניתן להקטין בצעדים פשוטים**
- **חשיפות תעסוקתיות לקרינה, או חשיפות בעוצמות גבוהות, דורשות טיפול ע"י גורמים מקצועיים**

מהי קרינה אלקטרומגנטית בלתי מייננת



היכן קיימת חשיפה לקרינה במקומות העבודה

- היכן אנו נחשפים לקרינה בלתי מייננת? ובאיזו מידה?
- הנה מספר כללים בסיסיים בנושא:
- הקרינה נוצרת על-ידי **מקורות קרינה (בלתי מייננת)** בסביבתנו
- **מידת החשיפה לקרינה** מושפעת בעיקר מהגורמים הבאים:
- **העוצמה** של מקורות הקרינה
- **מאפייני האנטנה**
- **המרחק** ממקורות הקרינה
- **משך הזמן** שבו אנו נחשפים

היכן קיימת חשיפה לקרינה במקומות העבודה

דוגמאות למקורות קרינה בסביבת העבודה:

- **מקורות שכיחים -** ציוד תקשורת שכיח, תשתיות חשמל ומכשור חשמלי שכיח
- החשיפה של הציבור הכללי למקורות קרינה שכיחים, מכונה חשיפה של "**האוכלוסיה הכללית**"
- **מקורות קרינה יעודיים –** תהליכים בתעשייה, מתח חשמלי והספק חשמלי גבוהים, קשר, מכ"מים ועוד
- החשיפה של הציבור במקומות העבודה למקורות קרינה משמעותיים, מכונה "**חשיפה תעסוקתית**"

השפעות הבריות של הקרינה על האדם

- לקרינה יש השפעות בריאות ידועות ומוכחות, והשפעות שעדיין נחקרות
- ההשפעות הידועות והמוכחות מתרחשות בחשיפה בעוצמה גבוהה מאד, כאשר ישנה חריגה משמעותית מהתקנים
- השפעות אחרות של הקרינה, ובעיקר תחלואות סרטן, עדיין נחקרות. החשש הוא בעיקר מהשפעות של חשיפה ארוכה לקרינה בעוצמות נמוכות
- האיגוד הבין-לאומי לחקר הסרטן, סיווג את הקרינה הבלתי מייננת כגורם "מסרטן אפשרי"

השפעות הבריאות של הקרינה על האדם

מהן ההמלצות של המוסדות בעולם ובישראל בנושא הקרינה
הבלתי מייננת?

- להפחית את רמות החשיפה של האדם לקרינה בלתי מייננת, ובעיקר:
 - לעמוד בדרישות של תקנים בין-לאומיים להתגוננות מקרינה
 - לאמץ את "עקרון הזהירות", ולהפחית את החשיפות של האדם לקרינה
- להמשיך לחקור את השפעות הקרינה

הדרכים העקרוניות להתגוננות מהקרינה

איתור
מקורות הקרינה



זיהוי
מקורות הקרינה



הערכה (מדידה) של
החשיפות לקרינה



הפחתת
החשיפות לקרינה



יישום אמצעים שונים
(כגון אמצעי זהירות)

צעדים ראשונים

צעדים ראשוניים להתגוננות מהקרינה במקומות העבודה

✓ ההתגוננות מקרינה דורשת טיפול של גורמים מקצועיים

✓ אולם, המעסיק והעובדים יכולים לפעול בצעדים ראשוניים ופשוטים להתגוננות מהקרינה, עד להיעזרות בגורמים מקצועיים

✓ מתי ניתן לפעול בצעדים ראשוניים ופשוטים?

- עבור אוכלוסיה כללית (למשל חשיפה במשרדים) – בעיקר עבור מקורות קרינה בעוצמה נמוכה

- עבור אוכלוסיה תעסוקתית – ניתן כשלב ראשוני וחלקי בלבד עד להסתייעות בגורמים מקצועיים

צעדים ראשוניים להתגוננות מהקרינה במקומות העבודה

הצעדים הראשוניים והפשוטים בהם יכולים לנקוט המעסיק והעובדים
(לא כתחליף לצעדים מקצועיים)

איתור
מקורות הקרינה



זיהוי
מקורות הקרינה



הפחתת
החשיפות לקרינה

יישום אמצעי זהירות



צעדים ראשוניים להתגוננות מהקרינה במקומות העבודה

איתור של מקורות קרינה

- סוגים עיקריים של מקורות – חשיפה כללית:

- מקורות סביבתיים – קווי מתח, שנאים, אתרי סלולר,

- אנטנות משדרות ועוד

- תשתית פנימית בבניינים –

- תשתית חשמל - מרכזי אנרגיה וחדרי שנאים,

- לוחות (ארונות) של חשמל, כבלים ראשיים,

- תשתיות תאורה

- רשתות **WiFi** אלחוטיות

- מכשור חשמלי שכיח

איתור
מקורות הקרינה



זיהוי
מקורות הקרינה



הפחתת החשיפות
לקרינה

יישום אמצעי זהירות

צעדים ראשוניים להתגוננות מהקרינה במקומות העבודה

איתור של מקורות קרינה

- סוגים עיקריים של מקורות - חשיפה ייעודית/תעסוקתית:

- ציוד תקשורת, בקרה, ניווט ומכ"מים
- תהליכים בתעשייה - תהליכי חימום וריתוך מסוגים שונים, אלקטרוליזה
- חשמל במתח גבוה או בהספק גבוה
- מקורות קרינה במעבדות
- מכשור רפואי
- חימום תעשייתי ומסחרי על ידי מיקרוגל, גלאי מתכות, מכונות וציוד מסוגים שונים
- מכונות וכלי עבודה חשמליים



צעדים ראשוניים להתגוננות מהקרינה במקומות העבודה

זיהוי מקורות קרינה

- נדרש לאתר **אזהרות והנחיות בטיחות** של יצרנים
- נדרש לאתר **היתרים ואישורים** למקורות קרינה



צעדים ראשוניים להתגוננות מהקרינה במקומות העבודה

הפחתת החשיפות לקרינה

- הדרכים העיקריות להפחתת החשיפה

- יישום הנחיות בטיחות של יצרנים
- יישום הנחיות למקורות קרינה סביבתיים
- הגדלת המרחק ממקורות הקרינה
- הקטנת משך החשיפה לקרינה
- בחירה ראשונית של מקורות קרינה



צעדים ראשוניים להתגוננות מהקרינה במקומות העבודה

הפחתת החשיפות לקרינה

- הגדלת המרחק

- הקרינה דועכת בצורה

- חדה במרחק

- אפשר להרחיק מקורות

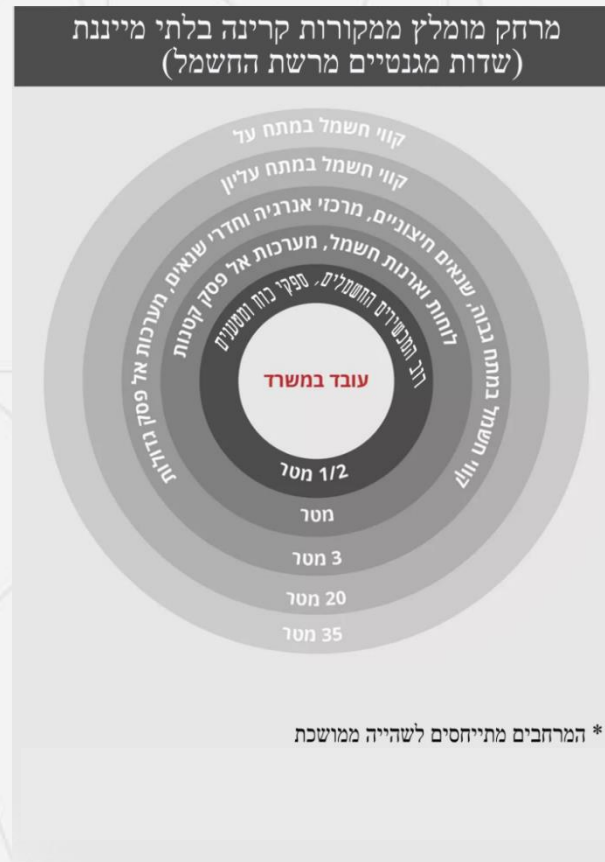
- קרינה או להרחיק עמדות

- ממקורות הקרינה

- בתרשים מתוארים מרחקי

- הפרדה מומלצים

- ממקורות שכיחים



צעדים ראשוניים להתגוננות מהקרינה במקומות העבודה

אמצעי הזהירות העיקריים עבור מקורות קרינה
(בעיקר בחשיפה תעסוקתית)

- הפעלה או תחזוקה של מקורות קרינה על-פי הוראות בטיחות קרינה

- אין להתקרב למקורות קרינה שאינם מוכרים או שאין עבורם הנחיות בטיחות

- אין להתקרב למקורות קרינה מעבר למותר ואין להיכנס לאזורים האסורים לשהייה

איתור
מקורות הקרינה



זיהוי
מקורות הקרינה



הפחתת החשיפות
לקרינה

יישום אמצעי זהירות

המוס"ל - מדידות קרינה במקום העבודה



המוסד לבטיחות ולגיהות
בטיחות ובריאות בעבודה - זה אנחנו.
משרד העבודה והרווחה
השירותים הבריאותיים
ד"ר אמנון דובדבני

מדידת קרינה בלתי מייננת באמצעות ציוד טכנולוגי מתקדם

- 1 הציוד המסחרי המתקדם ביותר בסוגו בעולם
- 2 יכולת מדידה בתחום התדרים 0 הרץ - 90 ג'יגה-הרץ באופן רציף
- 3 יכולות מדידה של תחומי תדר יחודיים, להערכת סכונים עבור טכנולוגיות מתקדמות
- 4 מד קרינה רחב סרט, בעל רגשים יעודיים לשדה חשמלי ולשדה מגנטי
- 5 מדי שדה מגנטי בתדרים נמוכים, למדידות בתדר רשת החשמל (כולל הרמוניות)
- 6 גלאי קרינה אישיים להגנה אישית מקרינה ולמדידות קרינה אבחנתיות
- 7 מד קרינה יחודי בעל יכולות ניתוח תדרים, להערכת חשיפה אישית לקרינה
- 8 חצובות דיאלקטריות וסיבים אופטיים, למדידות מדויקות

הכנס בשיתוף המוסד לבטיחות ולגיהות ומנהל הבטיחות והבריאות התעסוקתית
למנהלי בטיחות ולממונים על הבטיחות בעבודה

המוס"ל – הדרכות, הרצאות וימי עיון בנושא קרינה בלתי מייננת



קרינה בלתי מייננת במקומות עבודה – הרצאות וימי עיון באמצעות המוסד לבטיחות ולגיהות

במקומות העבודה קיימות חשיפות למגוון רחב של מקורות קרינה אלקטרומגנטית בלתי מייננת.

קיימות חשיפות ממושכות למקורות קרינה שכיחים, הקיימים כמעט בכל מקומות העבודה – ציוד סלולר, תקשורת WiFi ו"שן כחולה", שדות מגנטיים מתשתית החשמל ומציוד חשמלי, ועוד.

עוד קיימות חשיפות תעסוקתיות ממקורות רבים ומגוונים - מתקני שידור, ציוד תקשורת, מערכות בקרה, ניווט ומכ"מים, במפעלים ובתעשיות מסוגים שונים, בבתי מלאכה, מציוד רפואי, במעבדות, מחשמל במתח או בהספק גבוהים, ועוד.

קיימים תקנים וקווים מנחים להגבלת החשיפה לקרינה וגופי רגולציה שונים ממליצים על יישום "עקרונות הזהירות", קרי, הפחתת החשיפה לקרינה, אף מתחת לתקנים, עקב היותה גורם "מסרטן אפשרי" (ע"פ הארגון הבינ"ל לחקר הסרטן, IARC), זאת במקביל לחוסר ודאות מדעית.

החשיפה לקרינה בלתי מייננת מעוררת חששות רבים בקרב העובדים ודרגי הניהול. מתן ידע מקצועי עשוי לסייע בהתמודדות עם החשיפות במקומות העבודה ועם החששות.

המוסד לבטיחות ולגיהות מציע הרצאות וימי עיון מקצועיים, בנושא סיכוני הקרינה הבלתי מייננת לאדם ודרכי ההתמודדות איתם.

ההרצאות מיועדות לקהל מסוגים שונים וברמות שונות - מדרגי ניהול ועד לעובדים ולעוסקים במקורות קרינה באופן מקצועי, והן ניתנות החל מסקירות כלליות (בהיקף של שעתים ומעלה), דרך ימי עיון ועד לסדנאות בנות מספר ימים. ניתן גם להתאים הרצאות וימי עיון למקומות עבודה בעלי חשיפות יעודיות.

ההרצאות וימי העיון ניתנים ע"י ר' תחום קרינה בלתי מייננת במוס"ל, ד"ר אמנון דבדבני, אשר עוסק בתחום כ-30 שנה, והינו חבר בוועדת תקן הקרינה הבינ"ל של IEEE ובוועדות מקצועיות שונות.