



אגודת חובבי הרדיו בישראל  
תא דואר 17600, תל אביב 61175

# מדריך לכללי הבטיחות בנושא קרינה אלקטرومגנטית (קרינה בלתי-מייננת) ל חובבי רדיו

דניאל רוזן, 4X1SK

גרסה 1.1

ניסן תשע"א

אפריל 2011

## **פתח דבר**

השימוש הנרחב בתקשות אלחוטית בשנים האחרונות הגביר את המודעות הציבורית לצורך להציג מפני סיכונים בריאותיים אפשריים של חשיפה לקרינה בלתי מייננת - הקרינה האלקטרומגנטית המשודרת מאנטנות של מדרים המשמשים למטרות שונות - שידורים לציבור, תקשורת, מכ"מים וכו'. מדינת ישראל חוק מיוחד בעניין זה, חוק הkraine הבלטי מייננת, התשס"ו - 2006, במטרה להגן על הציבור מפני השפעות אפשריות של חשיפה לקרינה בלתי מייננת.

לחובבי רדיו אחראות להפעיל את תחנות הקשר האלחוטי שלהם בצורה בטוחה, על פי החוק, ולמנוע סיכונים בריאותיים אפשריים מחשיפה לקרינה האלקטרומגנטית של שידוריהם.

חברת זו מתארת את תופעת הקרינה האלקטרומגנטית הבלטי-מייננת מאנטנות של תחנת קשר אלחוטי, מדריכה את אופן ביצוע הערכת החשיפה לקרינה האלקטרומגנטית של תחנת קשר אלחוטי, וمبירה את החוק ודרישותיו.

החברת מיועדת להזכיר לחובבי רדיו בכל הקשור לבטיחות בעת החשיפה לקרינה בלטי-מייננת ובמילוי הוראות חוק הkraine הבלטי מייננת ותקנות על פיו.

תודה לד"ר אלכס וילנסקי, HX1MH, על סיועו והערותיו המועילות.

## **תוכן העניינים**

פרק א' - מבוא .....	1
פרק ב' - מושגי יסוד בגלים אלקטромגנטיים .....	2
פרק ג' - חוק הקריינה הבלטי מיננט .....	7
פרק ד' - תקנות הקריינה הבלטי מיננט .....	10
פרק ה' - כללי הממונה .....	11
פרק ו' - חישוב טווח בטיחות והערכת חשיפה לתחנת אלהות של חובב רדיו .....	16
פרק ז' - מדידות קריינה בלטי מיננט .....	21
נספח א' - חוק הקריינה הבלטי מיננט, התשס"ו - 2006 .....	25
נספח ב' - תקנות הקריינה הבלטי מיננט, התשס"ט - 2009 .....	42
נספח ג' - כללי הממונה, ינואר 2009 .....	52
נספח ד' - מקורות מידע נבחרים .....	58
נספח ה' - מונחים .....	59

## פרק א' - מבוא

חוובות רדיו היא באופן בסיסי פעילות בטוחה. יחד עם זאת - כמו כל עסק אחר בטכנולוגיה, על חובב הרדיו לנköט בצדדי בטיחות נאותים במספר נושאים, ובכללם בנושא הקרינה הבלטי-מייננת.

קרינה בלטי-מייננת, להבדיל מקרינה מייננת, היא קרינה בתדרות נמוכה יחסית, שהאנרגיה שלה לא מספיקה כדי לגרום ליוניוזציה. קרינה אלקטромגנטית מרשת החשמל או שידור רדיו היא קרינה בלטי-מייננת. קרינה של מכשירי רנטגן או קרני גמא היא קרינה מייננת (שיש בה די אנרגיה כדי לגרום ליוניוזציה).

קרינה אלקטромגנטית בעוצמה בינונית ויותר יוצרת אפקט תרמי, המביא לחימום רקמות הגוף. פועלות תנור המיקרוגל הביתי מתבססת על תופעת החימום הנגרמת על ידי הקרינה האלקטרומגנטית הבלטי-מייננת בעוצמה חזקה.

ידוע כי קרינה אלקטромגנטית בעוצמות גבוהות יכולה להוות סיכון, בשל החימום הרב של אברי הגוף. מחקרים שונים הציבו על כך חשיפה אלקטромגנטית של עין אדם עלולה לגרום לירוד (Cataract). מחקרים גם מצביעים על תופעות פיזיולוגיות בתאים וברקמות בנווכחות שדה אלקטומגנטי בעוצמה נמוכה, שאינה יוצרת אפקט תרמי. ישנה גם טענה, אשר אמיתותה טרם הוכחחה, כי החשיפה לשדות אלקטומגנטיים חלשים, אפילו שם חסרי אפקטים תרמיים, עלולה לגרום לנזקים בריאותיים שונים.

כדי למנוע נזקים אפשריים לאדם מחשיפה לקרינה אלקטומגנטית, ולאור ידע וניסיון שנצטברו במשך השנים, נקבעו רמות חשיפה מירביות לקרינה אלקטומגנטית בלטי-מייננת. רמות חשיפה מירביות אלה נקבעו **בידי ועדת מדעית בין-לאומית** המכונה ICNIRP (The International Commission on Non Ionizing Radiation Protection) **לארגון הבריאות העולמי** (WHO - World Health Organization).

המשרד להגנת הסביבה בישראל אימץ את המלצות ה- ICNIRP כקו מנחה, ולשם זהירות נוספת נקבעו בצדדים על פי **עיקרונות ההזירות המונעת**, המקובל במדינות אחרות. בהתאם לעיקרונו זה, גם בהעדר הוכחות מדעיות מסוימות לקיום נזקים בריאותיים מוגרים מסוימים, יש לנköט אמצעים להפחחת "הסיכון", וזאת מבלוי להמתין לסיום המחקרים שמטרתם באתר האם קיימים נזקים בריאותיים.

## פרק ב' - מושגי יסוד בಗלים אלקטромגנטיים

הקרינה בתדר רדיו (RF) מהווה את התחום הנמוך של הקרינה האלקטרומגנטית.

מקובל לחתיכס לגלים אלקטромגנטיים במושגים של אנרגיה או במושגים של שדות. הקרינה האלקטרומagnetית מאופיינת בשילוב של שדה חשמלי ושדה מגנטי הניצבים זה לזו וمتפостиים למרחב.

הספקטום האלקטרומגנטי מאופיין באורך גל או תדר. כך למשל, שידור טיפוסי של תחנת חובבי רדיו בתג"ם נעשה באורך גל של 2 מטר ובתדר של כ- 145 מגה-הרץ.

הגלים האלקטרומגנטיים נעים למרחב ב מהירות האור. היחס בין התדר ואורך הגל קבוע בנוסחה הבאה :

$$c = \lambda \times f$$

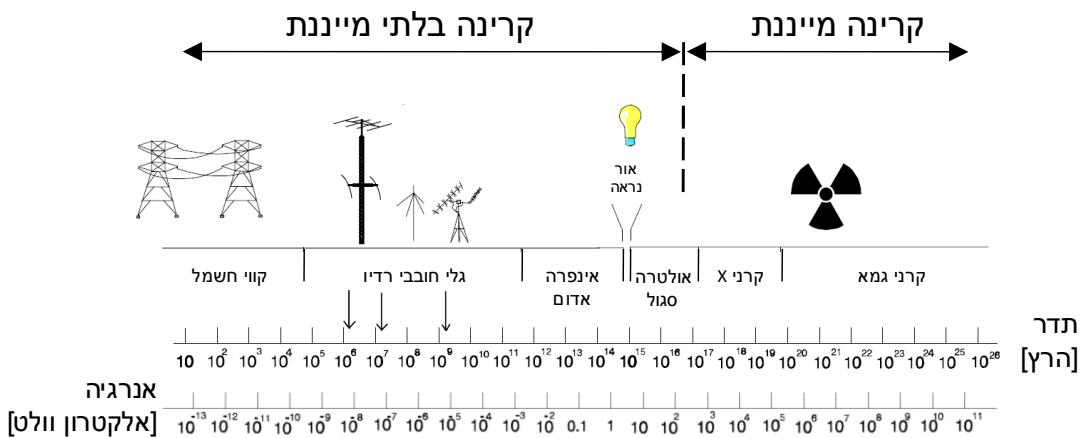
כאשר :

$\lambda$  - הוא אורך הגל [מטר]

$f$  - הוא התדר [מה"ץ]

$c$  - קבוע, המביטה את מהירות האור ( $300,000,000$  מי לשניה, או  $3 \times 10^8$  מי לשניה)

הספקטום האלקטרומגנטי כולל תחומיים אופייניים, החל מתחומי נוכחים מאוד (אורך גל ארוך מאוד) ועד קרני X וקרני גמא (תדרים גבוהים מאוד ואורך גל קצר מאוד). תחום תדרי הרדיו מוגדר בדרך כלל בתחום התדרים בין 3 קה"ץ ל- 300 גה"ץ. איור מס' 1 מציג את הספקטום האלקטרומגנטי ואת הצורות השונות של האנרגיה האלקטרומagnetית.

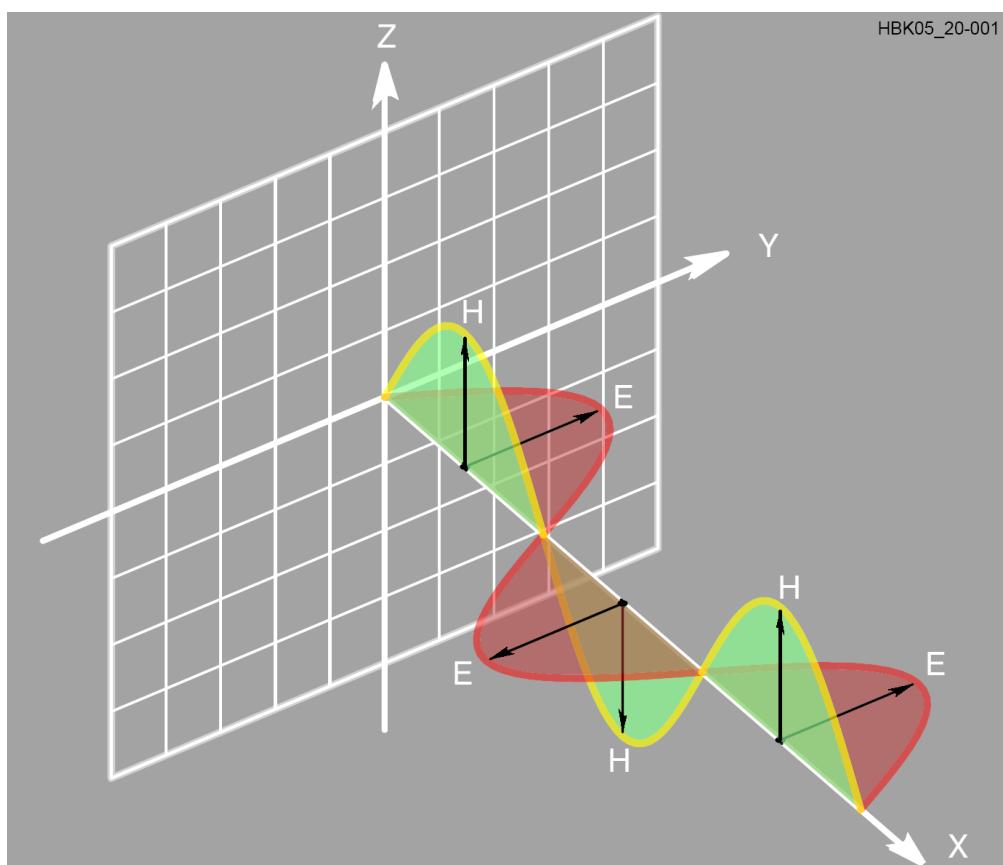


איור מס' 1 - הספקטום האלקטרומגנטי

על פי התאוריה הקוונטית של פלנק (Plank) ניתן לחשב את האנרגיה של גל אלקטرومגנטי בהתאם לتردد: בתדרים גבוהים תהיה לגל אנרגיה גבוהה, והיא תלך ותרדיחסית לירידת התדר. לכן, בצדו הגבוה של הספקטרום האלקטרומגנטי, פוטונים הקשורים לקרינה בתדרים גבוהים מאוד, כמו קרני X או קרני גמא, המואפיינים באנרגיה גבוהה מאוד. לעומת זאת - בצדו הנמוך של הספקטרום האלקטרומגנטי, כמו תא"ג, תנ"ס ות"ג, תהיה האנרגיה נמוכה יותר. בין שני קצוות אלה מצויות הקרינה האולטרה-סגולת, הקרוינה בתחום האור הנראה והקרינה באור אינפרא אדום.

lhswoah, האנרגיה של הפוטונים של קרני X גדולה פי מספר מיליארד מהאנרגיה של שידור רדיו בתדר 1 גה"ז.<sup>1</sup>

গলিম אלקטرومגנטיים מאופיינים בקיום של שני מרכיבים, שדה חשמלי (המסומן באות E) ושדה מגנטי (המסומן באות H), הניצבים זה לזה. כפי שמתואר באיוור מס' 2, המציג את התפשטות הגל האלקטרומגנטי במרחב המתואר על ידי 3 ציריים ניצבים זה לזה (X, Y ו-Z).



איור מס' 2 - מרכיבי הגל האלקטרומגנטי

האנרגיה של שידור בתדר רדיו בתחום 1 גה"ז היא  $10^{-4}$  אלקטרון וולט (eV). האנרגיה של שידור קרן X היא  $10^5$  אלקטרון וולט.

<sup>1</sup> לעניין המונח "שדה רחוק", ראה דיוון בעמוד 29.

<sup>2</sup>

המכפלה הוקטורית של השדה החשמלי והשדה המגנטי המרכיבים את הgal האלקטרומגנטי נותנת את צפיפות ההספק ליחידת שטח (Power Density)  $S$ , בוט למטר מרובע [ $\text{W} / \text{m}^2$ ]:

$$S = E \times H$$

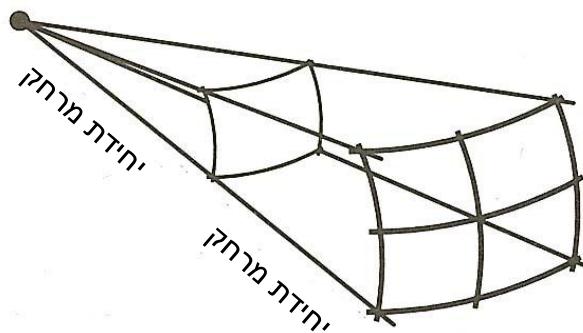
כאשר :

$E$  - השדה החשמלי, בולט למטר [ $\text{V} / \text{m}$ ]

$H$  - הוא השדה המגנטי, באמפר למטר [ $\text{A} / \text{m}$ ]

קיטוב הgal האלקטרומגנטי מבטא למעשה את כיוונו של מרכיב השדה החשמלי יחסית לאופק. כאשר כיוון השדה החשמלי הוא אופקי, יכונה הgal gal עם קיטוב אופקי, ואילו כאשר כיוון השדה החשמלי הוא ניצב לאופק, יכונה הgal gal מקוטב אנכית.

בהתפשטות בחלל החופשי, נעים הgalים האלקטרומגנטיים בכווים ישרים, היוצרים חזית גל כדורית. עצמת האנרגיה הפוגעת ביחס שטח נחלשת ביחס הפוך לריבוע המרחק, כפי שמצוג באיר מס' 3 - בגידול ביחס מרחק אחד, האנרגיה ליחס שטח יורדת לרבע (כל ריבוע באירור הוא בעל אותו שטח).



איור מס' 3 - הgal האלקטרומגנטי נחלש ככל שהוא מתפשט

על פי הניסוח המתמטי משתנה ההספק הפוגע ביחס שטח (צפיפות ההספק) ביחס הפוך לריבוע המרחק ממוקור הקריינה, כללו:

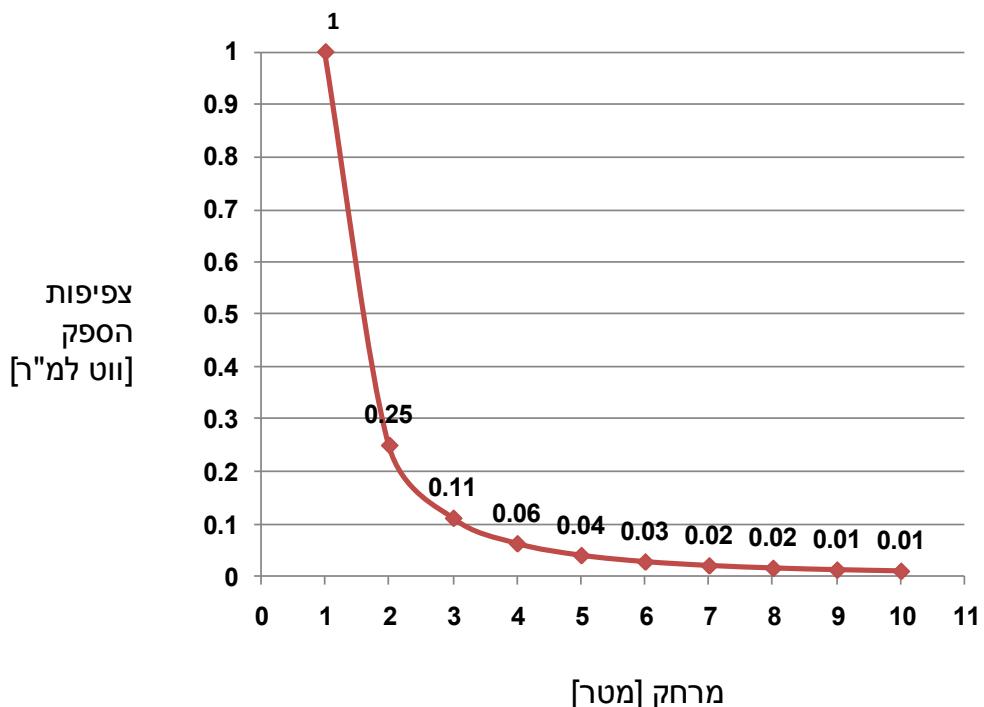
$$S = \frac{1}{d^2}$$

כאשר :

S - הוא צפיפות הספק, Power Density [וואט למטר מרובע]

d - הוא המרחק ממוקור הקרינה [מטר]

איור מס' 4 מדגים את הנאמר: על פי המתואר, מקור קרינה כלשהו יוצר שדה בצפיפות הספק של 1 וואט למטר מרובע, במרחק של מטר אחד מהמקור. כאשר המרחק גדל לשני מטר תרדד צפיפות הספק ל- 0.25 וואט למטר מרובע, ובמרחק 10 מטר תהיה צפיפות ההספק רק 1% מהערך במרחק של מטר אחד.



**איור מס' 4 - צפיפות הספק כתלות במרחק ממוקור קרינה של 1 וואט למ"ר**

כאשר הגל האלקטרומגנטי נתקל במכשול, כמו קיר של מבנה, עוצמת האות מעבר למכשול מונחתת בהתאם לחומר ממנו עשוי המכשול. מידת הניחות תלויה במאפייני המכשול (כולנו מכירimos את התופעה של אי-קליטה בטלפון נייד מהורי קיר או בתוך מרתף).

צפיפות הספק המתקבלת משדרת תליה לא רק במרחק מן האנטנה, אלא גם בתכונות תחנת השידור: הספק המשדר, ניחות קו הzon ושבח האנטנה לכיוון הנקודת

הנדונה. יש להזכיר כי אין תלות בתדר השידור. כשמדבר בהתפשטות בחלל החופשי נקבל את הנוסחה הבאה :

$$S = \frac{P \times 10^{G/10}}{4 \times \pi \times R^2}$$

כאשר :

S - הוא צפיפות ההספק, בווט למטר מרובע [W/m<sup>2</sup>]

P - הוא הספק השידור, בווט [W]

G - הוא שבח אנטנת השידור, בד"ב [dB]

R - הוא המרחק מאנטנת השידור, במטר [m]

את הקשר בין עוצמת השדה החשמלי לצפיפות ההספק, בנקודת נתונה בשדה הרחוק של האנטנה,<sup>2</sup> ניתן לבטא בעזרת הנוסחה הבאה :

$$S = \frac{E^2}{120 \times \pi}$$

כאשר :

E - הוא עוצמת השדה החשמלי, Electric Field Strength, בוולט למטר [V/m]

הגורם  $\pi * 120$  מבטא את  $Z_0$ , העכבות של החלל החופשי (377 אום)

מושג נוסף שמן הרואין להזיכרו הוא שיעור הבליעה הספציפי (SAR - Specific Absorption Rate) שהוא מדד לקצב ספיגת אנרגיה בתדר רדיו בחומר או ברקמה ביולוגית. לעניינו, שיעור הבליעה הספציפי, הנמדד ביחידות של ווט לקילוגרם (W/kg), הוא מדד לחימום אברי הגוף.

---

<sup>2</sup> לעניין המונח "שדה רחוק", ראה דיוון בעמוד 20.

## **פרק ג' - חוק הקריינה הבלטי מייננט**

חוק הקריינה הבלטי מייננט, התשס"ו - 2006 (להלן - החוק), קובע הוראות המתייחסות למכולו ההייטים הקשורים להסדרת נושא הקריינה הבלטי מייננט, ובכלל זה חובת רישוי להקמה והפעלה של מיתקנים שבמהלך הפעלתם נוצרת (או עלולה להיווצר) קריינה בלטי מייננט, דהיינו - פליטת גלים אלקטرومגנטיים שרמת האנרגיה שלהם פוחטה מ- 5 אלקטرون וולט ושאים יכולים לגרום ליינון (ionization). מיתקן כזה נקרא "מקור קריינה".<sup>3</sup>

כגון קובע החוק חובת רישוי לצורך מתן שירותים של מדינת קריינה בלטי מייננת והערכות רמת החשיפה של בני אדם והسبיבה לקריינה. שירותים אלה נקראים "שירותים למדיידת קריינה".

השר להגנת הסביבה הוא השර הממונה על ביצוע החוק, באמצעות "ממונה", מי שהשר הסמיכו לכך. הממונה על ביצוע החוק הוא ראש אגף מניעת רעש וקריינה במשרד להגנת הסביבה.

החוק אוסר על הקמת מקור קריינה, הפעלת מקור קריינה (כולל הפעלה נסيونית) ומתן שירות למדיידת קריינה ללא היתר מראש, נתן הממונה, לפי הוראות החוק ובהתאם לתנאיו. לשם בקרה ופיקוח נאותים קובע החוק הליך רישוי נפרד לכל שלב, ו מבחין בין היתר הקמה לבין היתר הפעלה.

ממונה ייתן היתר הקמה לאחר שהוחכ להנחת דעתו כי נעשתה הערכה של רמות החשיפה המרביות של בני אדם והسبיבה לקריינה הצפואה ממוקור הקריינה (על בסיס חישובים או סימולציה), וכי נקבעו האמצעים הדרושים להגבלת רמת החשיפה של בני אדם והسبיבה לקריינה הצפואה.

ממונה ייתן היתר הפעלה לאחר שהוחכ להנחת דעתו כי נקבעו האמצעים הדרושים להגבלת רמת החשיפה לקריינה הצפואה, כי נערכה מדידה של רמת החשיפה לקריינה והיא לא עולה על רמת החשיפה המרבית שנקבעה בהיתר, כי לבקשת היתר רשאי לפי פקודת הטלגרף האלחוטי (נוסח חדש) התשל"ב-1972 או לפי חוק התקשות (בזק ושידוריים), התשמ"ב-1982, וכי מבקש היתר הציג היתר לפי חוק התכנון והבנייה, התשכ"ה-1965 (היתר בניה), אלא אם היתר מתייחס למקום בו לא נדרש היתר בניה.

החוק קובע כי תקופת תוקפו של היתר הפעלה תהיה, ככל, חמיש שנים. בתום תקופה זו יידרש בעל היתר להגיש בקשה מחודשת לקבלת היתר, והעמידה בתנאים לקבלת היתר תבחן מחדש. הממונה רשאי בכל עת לבטל או להתלוות תוקפו של היתר. היה והממונה סבור כי הפעלת מקור הקריינה מסוכנת או עלולה לסקן את הציבור או לגרום נזק

---

<sup>3</sup> לעניינו, חשוב לבחין בין "מקור קריינה" לבין "מיתקן שידור לתקשורת בשיטה התאית" (סלולרית), כהגדרתו בסעיף 2ב לחוק התכנון והבנייה, התשכ"ה - 1965. מיתקנים של חובי רדיו אינם מיתקני שידור.

חמור לנסיבות, הוא רשאי לבטל את היתר מבלתי שנות לבעל ההיתר הזדמנות להשמעת טענותיו.

משמעותו יתנו היתר למתן שירות (למדיות קריינה) לאחר שהוכח להנחת דעתו כי מבקש היתר הוא בעל הכשרה מקצועית נאותה, כולל עמידה בבחינות, וכי ברשותו ציוד מתאים, המאפשר ביצוע מדידות הקריינה.

החוק קובע חובת רישום מלא ומפורט לעניין מקור הקריינה, ודיווח ממונה.

לצורך קיום בקרה, פיקוח ואכיפה, הממונה (או מפקח מטעמו, עובד ציבור שהוכשר לכך) רשאי, בכל עת סבירה, להכנס למקום בו מצוי מקור קריינה (כニסה למקום המשמש למגורים מחייבת צו של בית משפט), ולהוראות ( בכתב) על אמצעים שיש לנקטו לשם הפעלתו הבוטיחה של מקור הקריינה. למפקח סמכויות חקירה, חיפוש ותפיסת חפצים, כאילו נעשו בידי קצין משטרה או שוטר.

הממונה רשאי לצות על סילוק ( לרבות נטרול או פירוק) של מקור קריינה שהוקם או הופעל ללא היתר או בניגוד להנחיותיו, ואף לבצע את הסילוק בעצמו, ולהחיב בכפל הוצאות את מי שלא קיים את ההוראות.

המקים או מפעיל מקור קריינה או נותן שירות מדידת קריינה ללא היתר או בניגוד לתנאיו יהיה צפוי לעונש מרבי של שישה חודשים מאסר ולकנס מרבי הקבוע בסעיף 61(א)(4) לחוק העונשין, התשל"ז - 1977.<sup>4</sup> בעלי היתר אשר מפר חובת רישום או דיווח הקבועה בחוק יהיה צפוי ל垦ס מרבי הקבוע בסעיף 61(א)(2) לחוק העונשין.<sup>5</sup>

마חר וביצוע עבירות בתחום אייקות הסביבה מתאפיין במקרים רבים בהעדך כוונת גרים נזק סביבתי מחד ובתוצאות סביבתיות קשות ובלתי הפיכות מאידך, החוק קובע כי עבירה על חוק זה היא מסווג העברות של **אחריות קפידה**, שימושוותה כי התביעה אינה נושאת בנטל הראה, שעובר אל הנאשם, בניגוד למצב הרגיל במשפט הפלילי. מדובר בנטל ראה נכבד ומתרميد - על הנאשם להוכיח שעשה כל שניtin כדי למנוע את העבירה.

הדרישה של הציבור לקבל מידע בדבר מקורות קריינה, והתפישה כי מסירת מידע לציבור היא מרכיב חשוב ביישום מדיניות בנושא קריינה בלתי מייננת, הביאה לכך שהחוק קובע במפורש את חובת הממונה **לפרנס לציבור מידע על מקורות הקריינה**, כולל רשימת בעלי היתרדים, מיקום מקורות הקריינה, הערכת רמות החשיפה, תוצאות בדיקות, בקשנות להיתרים ועוד.

<sup>4</sup> כ- 200,000 ש"ח.

<sup>5</sup> כ- 26,000 ש"ח.

החוק קובע **פטור מחוות היתר**, לגבי הקמה או הפעלה של מקורות קרינה המאופיינים בכך שהקרינה הנוצרת במהלך הפעלת היא מצערית ובעלת השפעה סביבתית זניחה, או שהשימוש בהם אינו כרוך בסכנה לציבור, ועל כן אין צורך בהסדרתם ובפיקוח עליהם. מקורות קרינה שהקמתם והפעלת אינה טעונה היתר הם אלה:

1. מקור קרינה על סגולוי בעוצמה שאינה עולה על רמה מוגדרת, כמו נורות הלוגן או מנורות שיזוף.
2. מכשירים הפולטים אוור בתחום הנראה לעין, שאינם יוצרים קרינת לייזר, כמו גופי תאורה לסוגיהם.
3. מכשירים שפעילותם יוצרת (או עלולה ליצור) קרינת לייזר, בדרגות סיכון לייזר 1, Class 1M, Class 2, Class 2M, Class 3, Class 4, כמו מכשיר לקריאת ברקוד, מצביע לייזר, מד טווח לייזר או גנון תקליטורים.
4. מקור קרינה תת-אדום בעוצמה שאינה עולה על רמה מוגדרת, כמו מכשיר שלט רחוק.
5. מקור קרינה אלקטرومגנטי בתדר רדיו, בתחום התדרים 100 קה"ץ עד 300 גה"ץ, בהספק שאינו עולה על 0.1 ווט הספק ממוצע ריבועי, Root Mean Square, או - אם הספק זה אינו ניתן למדידה - הספק אפקטיבי מוקדם Effective Radiated Power.
6. שימושה של מכשירים, הכוללים את אלה:
  - א. תנור מיקרוגל ביתי העומד בדרישות התקן הישראלי (ת"י 961).
  - ב. מכשיר לפיקוד על טיסנים בעל הספק שאינו עולה על 0.5 ווט.
  - ג. מכשיר קשר חד-מגמי (Simplex) בעל הספק שאינו עולה על 25 ווט.
  - ד. מכשיר קשר אלחוטי נישא וטלפון נייד לסוגיו, כולל טלפון אלחוטי.
  - ה. טלפון בשיטה התאית שקצב הספיגה השולי ממנו אינו עולה על ערך מוגדר.
7. מקור קרינה שעקב פעילותו נוצרת או עלולה להיווצר קרינה בתחום התדרים הנמוך מ- 100 קה"ץ, כולל מכשירי חשמל ביתיים (מזגן, מכונת כביסה, מקרר, מכונת גילוח, מיבש שיער, סדין חשמלי, מחשב אישי, נורות חשמל) ומתקני חשמל ביתיים.

## **פרק ד' - תקנות הקרןנה הבלתי מינימלית**

החוק הסמיך את הרשות לקבע בתקנות, באישור ועדת הפנים והגנת הסביבה בכנסת, הוראות לעניין אמות מידת ונחלים למתן היתרים ולענין אמצעי הזהירות והבטיחות הדרושים לצורך מניעת סכנות לציבור ולסביבה כتوزאה מחשיפה לקרינה. תקנות אלה נקבעות תקנות הקרןנה הבלתי מינימלית, התשס"ט - 2009.

התקנות מגדרות מקור קרינה שהוא **מיתקן של חובבי רדיו** כתחנה לקיום קשר אלחוטי המופעלת בידי בעל תעוזת חובב רדיו, על פי תקנות הטלגרף האלחוטי (רישונות, תעוזות ואגרות), התשמ"ז - 1987.

על פי התקנות, **תוקף היתר הקמה** למיתקן של חובבי רדיו הוא שנה אחת, **ותוקף היתר הפעלה** הוא חמיש שנים.

שינויי מהותי במקור קרינה מחייב קבלת היתרים חדשים. שינוי שאינו מהותי הוא שינוי שאינו כרוך בשינויו מקומו של מקור הקרינה ושבעקבותיו רמת הקרינה לא תעלה על 10% מרומות החשיפה המרביות המותרות, כמווגדר בתקנות.

התקנות מגדרות **סכומי אגרות** بعد היתרים, והצמדה האגרות למדד.

התקנות קובעות כי בעלי היתר הפעלה יערוך מדידות של הקרינה הנוצרת במהלך הפעלתו של מקור הקרינה נשוא ההיתר, אך **פוטרות מיתקן של חובב רדיו מביצוע בדיקות אלה**.

התקנות קובעות תנאים למתן היתר למתן שירות (למדידות קרינה), כולל חובות הכשרה מקצועית, בחינות מקצועיות, זמינות ציוד מדידה למדידת קרינה וחובות יכול ציוד המדידה.

התקנות קובעות את חובת הממונה **לפרסם את המידע** על בעלי היתרים באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה.

## פרק ה' - כללי הממונה

הממונה לעניין חוק הקירינה הבלטי מייננת במשרד להגנת הסביבה פרסם כלליים המנחים בחינת בקשות להיתרי הקמה והיתר הפעלה.

הכללים מגדירים טוחוי בטיחות ורמות חשיפה מרוביות מוגדרות לעניין קירינה בתדרי רדיו, בתדרים מ- 100 קה"ץ ועד 300 גה"ץ, תוך אבחנה בין שני מושגים:

**א. חשיפה רצופה וממושכת:** חשיפת אדם לקירינה במשך 4 שעות לפחות ביוםמה, במהלך 5 ימים בשבוע.

**ב. סף חשיפה בריאוטי:** רמת חשיפה מרבית מוגדרת **לחשיפה קצרת מועד** של אדם לשודות חשמליים, מגנטיים או אלקטромגנטיים משתנים.

הכללים אוסרים על הקמה והפעלה של מקור קירינה אלא אם **הובטח קיומם של טוחוי בטיחות סביבה מקור הקירינה**, כולל:

**א.** טוחוי בטיחות בו תוגבל גישת בני אדם, למעט מי שעיסוקו בהתקנה, בהפעלה או בתחזוקה של מקור הקירינה.

**ב.** טוחוי בטיחות בו לא תתאפשר חשיפה רצופה וממושכת.

התוספת הראשונה לכללים מגדירה את רמות החשיפה המרביות המוגדרות לקירינה,

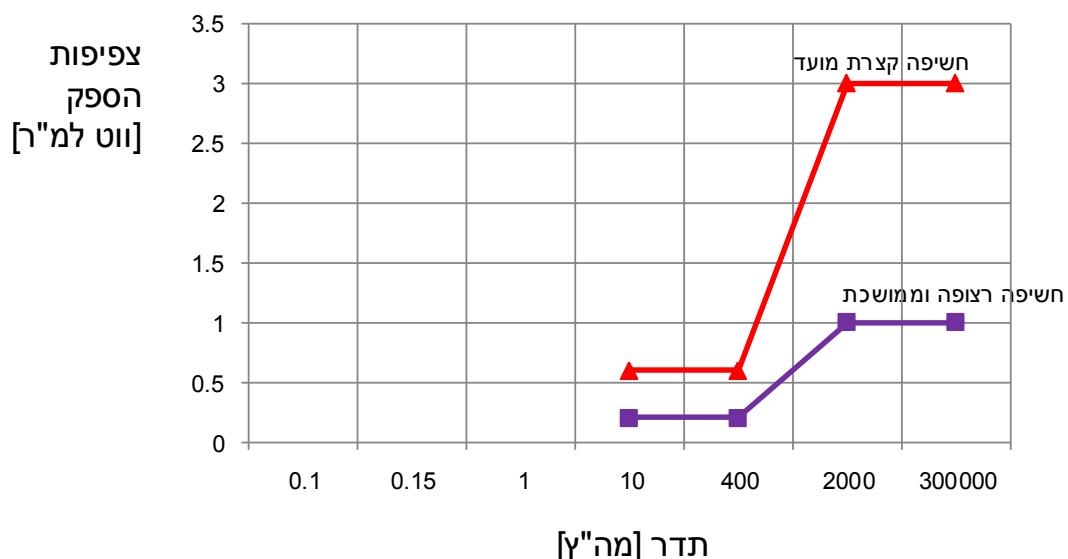
כלהלן:

רמת חשיפה מרביות מוגדרות לחשיפה רצופה וממושכת (10% מסך החשיפה הבריאוטי)			רמת חשיפה מרביות מוגדרות לחשיפה קצרת מועד (30% מסך החשיפה הבריאוטי)			<b>א'</b> הקירינה הנוצרת ממקור הקירינה תחומי התדרים
<b>ז'</b> <b>צפיפות הספק</b> (W/m <sup>2</sup> )	<b>ו'</b> <b>שدة מגנטי</b> (A/m)	<b>ה'</b> <b>שدة חשמלי</b> (V/m)	<b>ד'</b> <b>צפיפות הספק</b> (W/m <sup>2</sup> )	<b>ג'</b> <b>שدة מגנטי</b> (A/m)	<b>ב'</b> <b>שدة חשמלי</b> (V/m)	
-	0.5	8.7	-	1.5	26.1	קה"ץ 150 - 100 קה"ץ
-	0.073/f	8.7	-	0.219/f	26.1	מה"ץ 1 - מה"ץ 0.15
-	0.073/f	8.7/f	-	0.219/f	26.1/f	מה"ץ 10 - מה"ץ 1
0.2	0.023	8.85	0.6	0.04	15.33	מה"ץ 400 - מה"ץ 10
f/2000	0.00115/f	0.435/f	3f/2000	0.002/f	0.753/f	מה"ץ 2000 - מה"ץ 400
1	0.051	19.29	3	0.0885	33.37	גה"ץ 300 - גה"ץ 2 גה"ץ

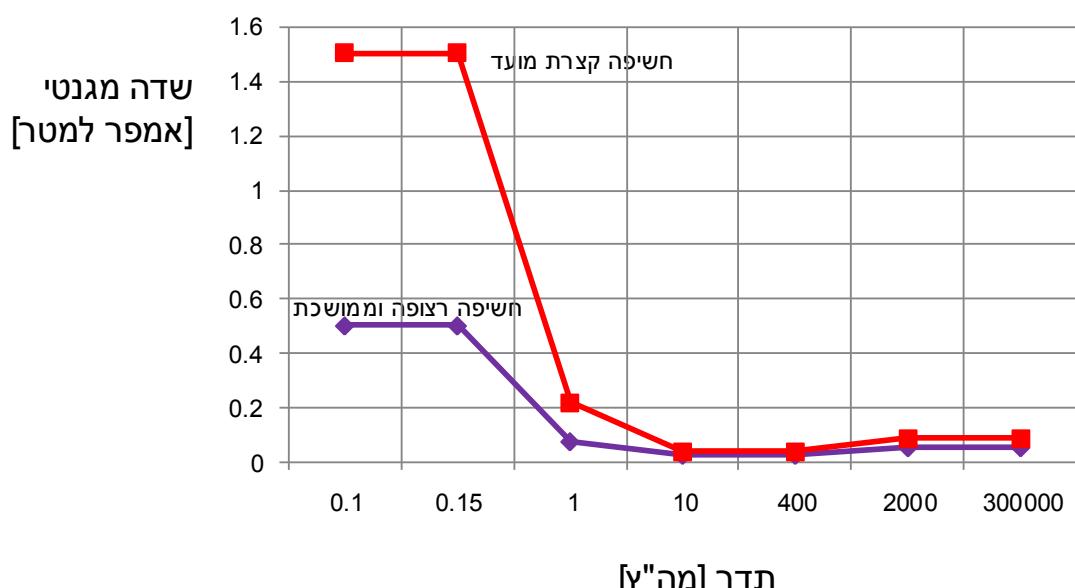
בתוספת זו -

- א. "צפיפות הספק" - שטף (flux) אנרגיה הנמדד ביחידת שטח מוגדרת, משך ייחידת זמן.
- ב. "f" - תדר השידור ביחידות המצוינות בטור א'.
- ג. הערכים של שדה חשמלי, שדה מגנטי וצפיפות ההספק, יהיו הערכים המרביים (RMS);
- ד. כאשר מתקן השידור הוא מכ"ם או מתקן רדיו לחובבים, הערכים יהיו הערכים הממוצעים ביממה, כאשר לגבי שדה מגנטי ושדה חשמלי, החשיפה הממוצעת על פני 6 דקות, מכלל מקורות הקרינה באזורה, לא עולה על סף החשיפה הבריאותי.

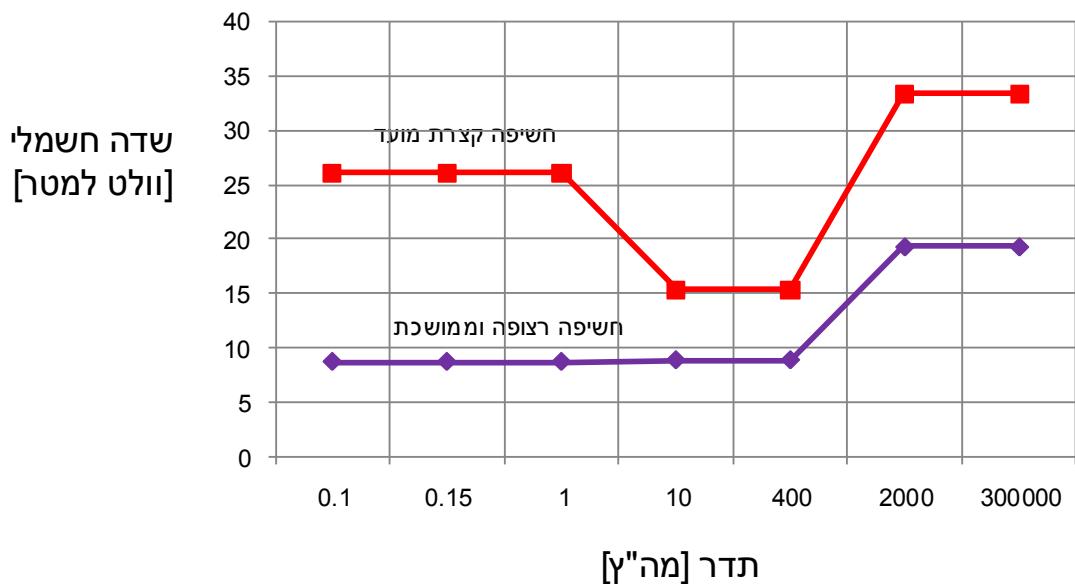
תצורה גראפית (מקורבת) של רמות החשיפה המרביות המותירות לקרינה מוצגת באירועים מס' 5, 6 ו-7.



**איור מס' 5 - רמות חשיפה מרביות לקרינה בלתי מייננת - צפיפות הספק**



**איור מס' 6 - רמות חשיפה מרביות לקרינה בלתי מייננת – שדה מגנטי**



**איור מס' 7 - רמות חטיבה מרביות לקרינה בלתי מייננת – שדה חשמלי**

התוספת השנייה לכללים מגדירה נסחאות לחישוב טווחי בטיחות, כדלקמן:

1. **טווח בטיחות אופקי**: מרחק אופקי הנמדד ממוקור הקרינה, שמעבר לו רמות החשיפה לKERINA נמוכות מרמות החשיפה המרביות המותירות (על פי התוספת הראשונה לכללים):

א. בתדרים מעל 10 מה"ץ, טווח בטיחות אופקי יחשב לפי הנוסחה שלහן :

$$R = \sqrt{\frac{P \times 10^{G/10}}{4 \times \pi \times S}}$$

כאשר –

R - הוא טווח בטיחות אופקי (מטר), מול מרכז אלומת האנטנה

P - הוא הספק השידור המרבי בכניסת האנטנה, ביחידות וואט (W); כאשר מתכן השידור הוא מכ"ם או מתקן רדיו חובבים, P - הוא הספק השידור הממוצע ביממה ביחידות וואט [W]

G - הוא שבח (gain) אנטנה, ביחידות dB לכיוון נקודת החישוב

S - הוא רמה מרבית לחשיפה מותרת, ביחידות W/m<sup>2</sup>

ב. טווח בטיחות אופקי, סביר מוקור קרינה בתדרים שבין 100 קה"ץ ל- 10 מה"ץ ייחסב בהתאם להנחיות המומונה בכתב.

ג. כאשר הטית האנטנה גבוהה מ- 6 מעלות או רוחב האלומה האנכית גדול מ- 30 מעלות, או כאשר קיימים מכשול פיזי קבוע במסלול אלומת האנטנה, ייחסב טווח הבטיחות האופקי על פי הנחיות אחרות, שיוציאה המומונה.<sup>6</sup>

ד. אם כתוצאה מהפעלת מוקור קרינה נוצרת או עלולה להיווצר קרינה בכמה תחומי תדרים שונים, ייחסב טווח הבטיחות האופקי לכל אחד מהתדרים לפי הנוסחה שבסעיף משנה א', וטווח הבטיחות האופקי המצריIFI ייחסב על פי הנוסחה שלහן:

$$R = \sqrt{\sum R_i^2}$$

כאשר –

R - הוא טווח בטיחות אופקי (מטר)

Ri - הוא טווח בטיחות אופקי לכל אחד מתחומי התדרים (מטר)

<sup>6</sup> הנוסחאות האמורות הם קירוב המתאים לרוב המקרים, שכן רוב הבקשות להיתרים הם עבור אנטנות כיוניות לתדרים גבוהים יחסית. במקרים שהנוסחאות לא מתאימות, רשאי המומונה לקבוע נוסחה חלופית.

2. **טוחה בטיחות אנכי**: מרחק אנכי הנמדד ממרכזו מקור הקרן ולאורך טוחה הבטיחות האופקי, שמעבר לו נמוכות רמות החשיפה לקרינה מרמות החשיפה המרביות המותרות (על פי התוספת הראשונה לכללים) :

א. טוחה בטיחות אנכי יחושב לפי הנוסחה שלහן :

$$H = R \times \tan(\alpha + T) + 2$$

כאשר -

H - הוא טוחה בטיחות אנכי

$\alpha$  - הוא מחצית זווית הפטיחה האנכית של מקור הקרן

R - הוא טוחה בטיחות אופקי

T - הוא זווית ההטיה האנכית של אלומת השידור של מקור הקרן, ביחס לכיוון האופקי

ב. אם כתוצאה מהפעלת מקור קרינה נוצרת או עלולה להיווצר קרינה בכמה תדרים שונים, יחושב טוחה בטיחות האנכי לכל אחד מהתדרים לפי הנוסחה שבסעיף משנה א', ולצורך קביעת טוחה בטיחות האנכי, יבוא במנין המרחק המוחמיר ביותר.

## פרק ו' - חישוב טווח בתייחות והערכת חשיפה לתחנת אלחוט של חובב רדיו

בקשה לקבלת היתר הקמה והפעלה של מיתקון חובבי רדיו חייבת להיות מלאה בחישוב טווחי בתייחות והערכת הסיכון לחשיפה מקרינה בלתי מייננת. פרק זה מסביר כיצד חובב רדיו יכול לחשב את אלה.

מיתקון חובבי רדיו מורכב ממשדר ואנטנה, המkosרים באמצעות קו זן. המשדר הטיפוסי הוא בהספק מעטפת שייאי של 100 או 200 ווט בת"ג, ושל 20 עד 50 ווט בתג"ס/תא"ג.<sup>7</sup> קו הזן הטיפוסי הוא כבל קוואקסיאלי (בדרך כלל - מטיפוס RG-213). האנטנות הטיפוסיות מגוונות יחסית - בת"ג נעשו שימוש נרחב באנטנות דיפול (1/2 אורך גל), אנטנות אנטניות (1/4 אורך גל) ואנטנות יאגי של 3 או 4 אלמנטים. בתג"ס ותא"ג נעשו שימוש נרחב באנטנות אנטניות מסווגים שונים - אנטנות פשוטות של 1/4 אורך גל או מערכת אנטנות אנטניות, הנוטן שכזאת מושגים), או באנטנות יאגי מרובות אלמנטים.

נתוני האנטנות הטיפוסיות הם פרמטר חשוב בחישוב טווח הבתייחות והערכת החשיפה. את נתוני האנטנות ניתן לברר בספרות החובבים או בספר היি-צREN (במקרה של אנטנות שאין מיצור עצמי). להלן נתונים על מספר אנטנות טיפוסיות פופולריות:

א. שבח אנטנה טיפוסי מעל אנטנה איזוטרופית [dB<sub>i</sub>]:

תג"ס/תא"ג	תג"ס מספר	ת"ג	
0.3	0.3	0.3	אנטנה אנטנית 1/4 אורך גל
	2.1	2.1	אנטנת דיפול
	8	8	אנטנת יאגי 3 אלמנטים
3			אנטנה אנטנית כפולה לתג"ס/תא"ג

ב. מחיצת זווית פתיחה אנטנית [מעלות]:

תג"ס/תא"ג	תג"ס מספר	ת"ג	
45	45	45	אנטנה אנטנית 1/4 אורך גל
	45	45	אנטנת דיפול
	25	30	אנטנת יאגי 3 אלמנטים
30	30		אנטנה אנטנית כפולה לתג"ס/תא"ג

<sup>7</sup> הספק המעטפת השיאי המותר לחובבי רדיו, בתחום התדרים הפופולריים, הוא כדלקמן:

דרגה ד'	הספק מעטפת שייאי [ווט]			כינוי	פ ס תדרים
	דרגה א'	דרגה ב'	דרגה ג'		
	250	1,500		ת"ג	1.8 מה"ץ עד 3.5 מה"ץ
100	250	1,500		ת"ג	7.0 עד 28 מה"ץ
25	25	25		תג"ס נמוך	50 מה"ץ
150	25	150	1,000	תג"ס/תא"ג	144 עד 430 מה"ץ

ג. זווית הטיה אנטית של אלומת השידור, ביחס לכיוון אופקי [מעלות]:

תג"ם/תא"ג	תג"ם נמור	ת"ג	
0	0	6	אנטנה אנטית 4/1 אורך גל
	0	0	אנטנת דיפול
	0	0	אנטנת יאגי 3 אלמנטים
0	0		אנטנה אנטית כפולה לTAG/תא"ג

ניחות קו זו הוא פונקציה של אורכו. ערכיהם טיפוסיים מוצגים בטבלה הבאה (הערךים הם לקבל באורך של 100 מ'). לכבלים באורך שונה, יש לחשב את הניחות באופן יחסית לאורך הקו). לפישוט הנוסחאות, מוסיפים את הפסדי התאום (כ- 0.5 ד"ב) לניחות קו חזן.

ניחות ל- 100 מ' [ד"ב]			תדר [מה"ץ]
RG-213	RG-8X	RG-58	
0.8	1.5	2.0	1.8
1.2	2.2	2.7	3.5
1.7	3.2	3.9	7
2.4	4.3	5.5	14
3.0	5.4	6.8	21
3.4	6.2	7.8	28
4.6	8.4	10.5	50
8.1	14.6	18.1	145
15.0	26.7	32.1	440

מאחר שהשידור של חובבי הרדיו אינו רצוף, ומתבצע במשך תקופות זמן קצרות, יש להסתמש בנתונים על פי הטורים של רמות החסיפה המירביות המותרות לחסיפה קצרת מועד (30% מסך החסיפה הבריאותי) שבבלה שבtosfat הראשונה לכללים (ראה עמוד 11).

**чисוב טוחני הבטיחות** מבוסס על שימוש בנוסחאות המוגדרות בתוספת השנייה לכללים (ראה עמוד 14 לעיל). נדרש לבצע את החישובים המקדמים הבאים:

א. **התאמת ייחidot הספק**: לאחר שהספק משדרי חובבים נקוב בהספק מעטפת שיופיע PEP בעוד התוספת השנייה לכללים מבוססת על הספק ממוצע ריבועי (RMS - Root Mean Square) (Duty Factor), יש לבצע המרה על פי מקדם ההמרה (Duty Factor).

מטרמי שמרנות, בוחרים להשתמש במקדם המרה של 0.4 (הgem שבספרות נמצא מקדם המרה של 0.2).

ב. **чисוב הספק הממוצע**: לאחר והתוספת השנייה לכללים קובעת הספק שידור ממוצע לימה, יש לנרמל בהתאם את הספק השידור. לצורך החישוב נניח שידור נטו של שעה אחת ביממה.

**הערכת הסיכון לחשיפה** מבוססת על חישוב עצמות השدة החשמלי במספר נקודות קיצונית ברדיווס 30 מטר מהאנטנה. במקרה של דירה בבית מגורי עירוני (בית משותף), הנקודות הטיפוסיות הם אלה:

- א. הדירה בקומת העליונה, מתחת לאנטנה.
- ב. הדירה הסמוכה ביותר לבניין שכון.
- ג. פנים הקרקע בסמוך לבניין.

מטרמי שמרנות, ועל פי עקרון הזיהירות המונעת, בהערכת הסיכון לחשיפה נלקח בחשבון **ספק גזול פי 3 מהספק שנלקח לשם חישוב טוחני הבטיחות** (זהינו - שידור של 8 שעות ביום, או שידור 2 דקות כל 6 דקות במשך היממה).

בחישוב הערכת הסיכון לחשיפה ניתן לנקח בחשבון ניחות של קירות המבנה, היה והם חוצצים בין האנטנה לנקודות אליהם מבצעים את החישוב. מטרמי שמרנות נעריך ניחות של כ- 15 ד"ב בת"ג/תג"ם נמוך, וככ- 20 ד"ב בתג"ם/תא"ג (ניחות המייצגת קירות לבנים, ללא בטון מזוין). כموון שלא משתמש בפרמטר זה היה ואין קירות בתווך האמור. ניחות זה ייגרע משבח האנטנה.

לצורך החישובים הוקנו גליון חישובים בתוכנת Microsoft Excel, בו יש להכניס את הנתונים הספציפיים של המשדר והאנטנה, את המרחקים לנקודות בהם אנו מבקשים להעריך חשיפה ואת שבך האנטנה (פחות ניחות המבנה, היה וקיים) לנקודות אלה. את הנתונים יש להכניס לתאים המסומנים, וה透צאה מתתקבלת מיד.

נתבונן על הדוגמה הבאה, לחובב דרגה א' המשמש באנטנות אנטנות בלבד, וմבקש היתר לשימוש בהספק המרבי המותר:

#### גלאיון עזר לחישוב טווח בטיחות והערכת חשיפה לתחנות אלחוט של חובבי רדיו

הנחייה למשתמש: הכנס את הפרמטרים של תחנת האלחוט שller לתאים המסומנים ב: תאים בסימן זה אינם נכללים בחישוב, והם מיועדים לתאואר בלבד:

#### חישוב טווח בטיחות על פי התוספת השנייה לכללים:

תג"מ/תא"ג	תג"מ נמוך	ת"ג	-
1,000	25	1,500	הספק שידור מרבי [ווט, הספק מעטפת שיי PEP]
0.4	0.4	0.4	מקדם המרה (Duty Factor)
1.0	1.0	1.0	תקופת שידור ביממה [שעות]
5	3	3	НИוחות קוין והפסדי תאום [ד"ב]
5.3	0.2	12.5	C - הספק שידור ממוצע לימהה מבוא לאנטנה [ווט]
			טיפוס האנטנה
3	0.3	0.3	G - שבח אנטנה מעל אנטנה איזוטרופית [dB]
0.6	0.6	0.6	S - צפיפות הספק, רמת מרבית לחשיפה מותרת [ $\text{W}/\text{m}^2$ ]
1.18	0.17	1.33	R - טווח בטיחות אופקי [מטר], מול מרכז אלומת האנטנה
45	45	45	α - מחזית זווית הפטיחה האנטית של האנטנה [מעלות]
0	0	-6	T - זווית הטיה האנטית של אלומת השידור, ביחס לכיוון האופקי [מעלות]
3.18	2.17	3.08	H - טווח הבטיחות האנכי [מטר], מרכז אלומת האנטנה

נוסחאות החישוב:

$$H = R \times \tan(\alpha + T) + 2$$

$$R = \sqrt{\frac{P \times 10^{G/10}}{4 \times \pi \times S}}$$

#### חישוב עצמות שדה מירביות בנקודות סמוכות לאנטנה:

נקודה א' - דירה מתחת לגג עליון מותקנת האנטנה	תג"מ/תא"ג	תג"מ נמוך	ת"ג	נקודה א' - דירה מירבי מוחשב בנקודה א' [m/V]
3	3	3	3	מורחך ממרכז האנטנה [מטר]
90	90	90	90	זווית הרכינה מהאלומה הראשית [מעלות]
-20	-15	-15	-15	שבח אנטנה ממרכז האנטנה לכיוון הנקודה - הערכה [ד"ב]
0.726	0.257	1.991		E - שדה צפוני מירבי מוחשב בנקודה א' [m/V]

#### נקודה ב' - דירה סמוכה לבניין שכן

נקודה ב' - דירה סמוכה לבניין שכן	תג"מ/תא"ג	תג"מ נמוך	ת"ג	נקודה ב' - דירה מירבי מוחساب בנקודה ב' [m/V]
15	15	15	15	מורחך ממרכז האנטנה [מטר]
0	0	0	0	זווית הרכינה מהאלומה הראשית [מעלות]
-20	-15	-15	-15	שבח אנטנה ממרכז האנטנה לכיוון הנקודה - הערכה [ד"ב]
0.145	0.051	0.398		E - שדה צפוני מירבי מוחساب בנקודה ב' [m/V]

#### נקודה ג' - פני הקרקע סמוך לבניין

נקודה ג' - פני הקרקע סמוך לבניין	תג"מ/תא"ג	תג"מ נמוך	ת"ג	נקודה ג' - פני הקרקע סמוך לבניין
15	15	15	15	מורחך ממרכז האנטנה [מטר]
60	60	60	60	זווית הרכינה מהאלומה הראשית [מעלות]
0	0	0	0	שבח אנטנה ממרכז האנטנה לכיוון הנקודה - הערכה [ד"ב]
1.452	0.289	2.239		E - שדה צפוני מירבי מוחساب בנקודה ג' [m/V]
440	50.2	28.00		תדר [מה"צ]
15.33	15.33	15.33		E - שדה צפוני מירבי מותר לפי התוספת השנייה לכללים [m/V]

נוסחאות החישוב:

$$S = \frac{E^2}{120 \times \pi}$$

$$S = \frac{P \times 10^{G/10}}{4 \times \pi \times R^2}$$

באנטנה אנטנתית, "מרכז אלומת האנטנה", ממנו נמדדים טווחי הבטיחות, הוא בדרך כלל נקודת החזנה בסיס האנטנה (פרט לאנטנות בהם נקודת החזנה הווירטואלית היא במקומות מסוימים באנטנה עצמה).

תוצאות החישוב מראות כי טווחי הבטיחות הנדרשים קטנים מאוד, והתקנת האנטנה על התקן נשיאה (צינורות מהסוג המשמש להתקנת אנטנות טלוויזיה ביתיות) בגובה מטרים ספורים, מאפשרת עמידה בטוחים אלה.

чисוב הערכת החשיפה מראה כי עצמות השدة החשמלי בנקודות שנבדקו נמוכות באופן משמעותי מהשدة החשמלי המרבי המותר.

המסקנה היא כי, היה והאנטנות יורכבו בגובה מעל טווח הבטיחות האנטי על גג המבנה, המיתקן יעמוד בדרישות הבטיחות לкриינה בלתי מייננת על פי החוק והתקנות, גם בהערכה חמירה.

## פרק ז' - מדידות קריינה בלתי מייננת

גלים אלקטرومגנטיים כוללים **רכיב חשמלי** (שדה חשמלי) ו**רכיב מגנטי** (שדה מגנטי). במקרים רבים נוח לבטא את עוצמת השדה במונחי יחידות של כל אחד מהרכיבים. היחידה **וולט למטר** (V/m) משמשת להגדרת עוצמת השדה (field Strength) של השדה החשמלי. היחידה **אמפר למטר** (A/m) משמשת להגדרת עוצמת השדה המגנטי.

מדידות צפיפות הספק<sup>8</sup> צרכות להעשות באזור ה- "שדה רחוק" (far field), דהיינו - במרחב מסוים ממוקור הקריינה, על פי סוג האנטנה<sup>9</sup>. בשדה רחוק, די למדוד רק את אחד המרכיבים (רכיב חשמלי או רכיב מגנטי), ובעזרתו ניתן לחשב את צפיפות ההספק (על בסיס העקבות האופייניות של החלל החופשי -  $\pi^*$  120 אום). בשדה קרוב, היחס בין הרכיב החשמלי והרכיב המגנטי והmdiיה אינם פשוטים.<sup>10</sup>

קריינה בתדרי רדיו נבדקת על פי תקן ישראלי ת"י 5021 חלק 1 (mdiיה קריינה אלקטромagnetית: mdiיה החשיפה לשדות אלקטромגנטיים בתדר רדיו - עוצמת שדה בתחום התדרים 100 קה"צ ל- 1 גה"צ). הבדיקה נעשית בשתי דרכים, בהתאם למקרה הנדרש:

א. **קריינה רחבה סרט**: בעזרת מד עוצמת קריינה רחב סרט (Field Strength Meter) וחישנים (probes) מתאימים, העומדים בדרישות התקן. mdiיה זו מתאימה לmdiיה שדה ממוקור קורן אחד. mdiיה קריינה ממיתקן חובב רדיו תעשה בדרך כלל רק בדרך זו.

ב. **קריינה צرت סרט**: בעזרת נתח ספקטrometer (Spectrum analyzer) המשמש באנטנות מכויות מתאימות. לכל אנטנה כזו צמודה טבלת גורם האנטנה (k-factor), המבטא את המתח המתתקבל בהדק האנטנה המשמש לmdiיה כפונקציה של השדה החשמלי, וזאת לשם נורמליזציה של תוצאות mdiיה.

צoid mdiיה חייב בכיוול תקופתי, על פי התקן הבינלאומי ISO 17025<sup>11</sup> ובהתאם לדרישות המשרד להגנת הסביבה (אחת לשנה).

ראה הגדרת צפיפות ההספק בעמודים 4 ו- 5.

8

עבור קורנים חד-mdiדים, כמו אנטנה אנטית, דיפול וכדומה, ת"י 5021 חלק 1 מגדיר את המרחק שבו נקבע גבול השדה הקרוב והשדה הרחוק R<sub>FF</sub> [מטר] לפי אורך הגל λ [מטר], על פי הנוסחה:

$$R_{FF} = \frac{\lambda}{2 \times \pi}$$

מכシリ mdiיה משתמשים בדרך כלל במונח "שווה ערך של שדה רחוק" (far-field equivalent).

10

כדי לאפשר כיוול בחויל מסתמכים על התקן ביון-לאומי ולא על התקן הישראלי המקביל לו (ת"י 17025 - דרישות כלליות לכשרויות מעבדות בדיקה וכיול).

11

תוצאת מדידת הקריינה צריכה ליצג את רמת הקריינה במקום המדידה. המדידה נעשית בדרך כלל באמצעות **חישון איזוטרופי**. שיטות המדידה הן תלויות בתדר, כדלקמן:

א. **בתוחום התדרים 100 קה"ץ עד 10 מה"ץ**: בכל נקודת מדידה יש לרשום את עצמת השدة החשמלי [V/m] ועצמת השדה המגנטי [A/m].

ב. **בתוחום התדרים 10 מה"ץ עד 40 גה"ץ**: בכל נקודת מדידה יש לרשום את עצמת השدة החשמלי [V/m] ואת צפיפות ההספק  $[W/m^2]$ .

לצורך הערכה מקורבת של רמת הקריינה ובהערכה של שدة רחוק, ניתן להשתמש בכל מקרה במדידות עצמות השדה החשמלי בלבד.

גופי מתכת בסמוך לחישון גורמים לעיות של תוצאות המדידה, גם במדידה בשדה רחוק, כיוון שבוגדים הנמצאים בשדה האלקטרומגנטי הופכים לקורנים משנהים, דהיינו - חלק מן האנרגיה האלקטרומגנטית מן הקורן מושרחה על אותו גוף מתכת, וגוף המתכת מתנהג כאנטנה, המחוללת גל אלקטרומגנטי, והמדידה מבוצעת בפועל בשדה הקרוב של גופים אלה. לפיכך מתחייבת הקפדה יתרה על ביצוע מדידות למרחק גדול ככל האפשר (1 מ' ומעלה) מגופי מתכת המצויים באתר המדידה.

בזמן המדידה יש להתקין את החישון על **חצובה מבודדת** (בגובה של כ- 0.5 מ' בתוך מבנה, כ- 1.8 מ' בשטח פתוח) ולהתרחק כ- 3 מטרים מהחישון, כדי לא להשפיע על תוצאות המדידה.

במדידות בשטח פתוח, החישון צריך להיות מרוחק לפחות 10 מ' מגופים מתכתיים ולפחות 35 מ' מקווי חשמל במתוח על ומתח עליון. במדידות במבנה, החישון צריך להיות למרחק העולה על 10 ס"מ מקירות ו- 0.5 מ' מפינוט. במדידות למרחק קטן (כ- 0.5 מ') מקווי מתח או תקשורת או מגופים מתכתיים נדרש לשולב את ההשפעה של עצמים אלה על **דיקן המדידה**.

במידת האפשר, יש לבחור נקודות מדידה בהם יש קו ראייה בין החישון למקור השידור. בזמן המדידה יש להתקין את החישון על **חצובה מבודדת** (בגובה של כ- 0.5 מ' בתוך מבנה, כ- 1.8 מ' בשטח פתוח) ולהתרחק כ- 3 מטרים מהחישון, כדי לא להשפיע על תוצאות המדידה.

מדידה נעשית במשך 30 שניות, אך אם תוצאות המדידה הם מעל 1 או 2 אחוז מהסף, מבצעים מיצוע במשך דקה. היה ותוצאות המדידה הם מעל 9% מהסף, מבצעים מיצוע במשך 6 דקות.

**דיקן מדידה אופייני**, של מדידה שבוצעה עם ציוד מתאים ובשיטות מתאימות, הינו  $\pm 3$  ד"ב.

כאשר עצמות הקריינה גבוהות ובסביבה הנמדדת יש יותר מקור קורן אחד, ובתדרים שונים, נערך סריקה באמצעות נתח ספקטרום כדי לזהות את כל מקורות השידור ולמדוד את העוצמה היחסית של כל אחד מהם.

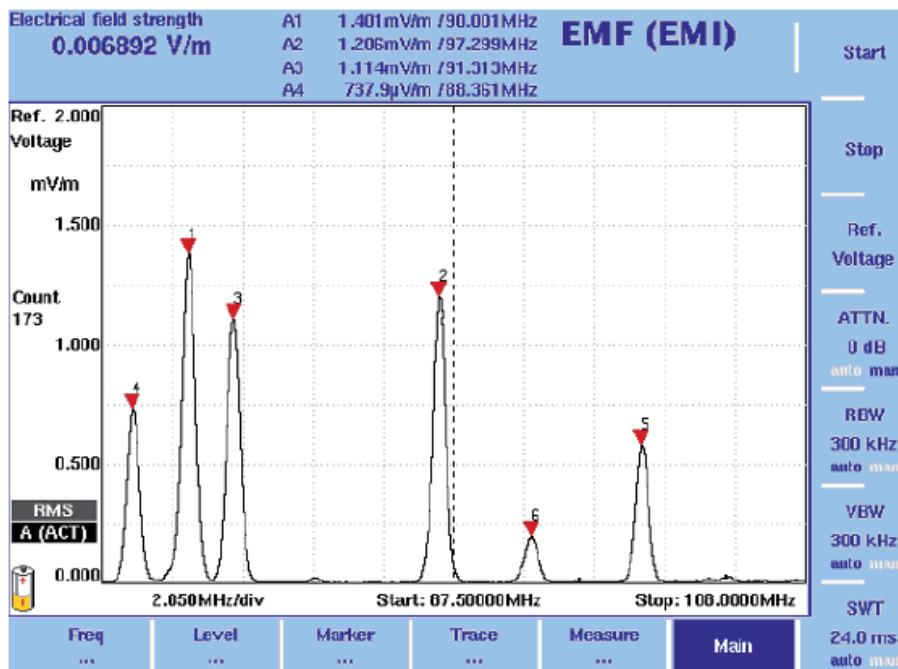
תמונות של מערכת מדידה מוצגות באירועים 8, 9, 10 ו- 11. מקור התמונות 8 עד 10 הוא חברת EMC Test Design, LLC, מקור תמונה 11 הוא חברת Will'tek.



איור מס' 8 - מדידת קרינה אלקטромגנטית באמצעות אנטנה איזוטרופית וננתה תדר



איור מס' 9 - מדידת קרינה אלקטромגנטית באמצעות אנטנה בי-קונית (لتחומי התדרים 60 מה"ץ עד 2.5 גה"ץ)



**איור מס' 10 - מסך נתח תדר, המציג עוצמות שדה חשמלי (התדר מתואר בציר האופקי, והעוצמה מתווארת על סקלה ליניארית בציר האנכי)**



**איור מס' 11 - מד עוצמת שדה עם חיישן איזוטרופי בתחום התדרים 0.2 מה"ץ עד 3 גה"ץ**  
(מכשיר פשוט המתאים למידות קרינה ממיתקן חובב רדיו)

## **נספח א' - חוק הקרינה הבלתי מיננת, התשס"ו - 2006**

### **חוק הקרינה הבלתי מיננת, התשס"ו-2006<sup>1</sup>**

#### **פרק א': מטרות החוק**

**1.** **מטרות** חוק זה מטרתו להגן על הציבור ועל הסביבה מפני השפעות של חסיפה לקרינה בלתי מיננת, ולהסדיר את העיסוק במקורות קרינה, הקמתם והפעלתם ובמתן שירותים למדיידת קרינה, בין היתר על ידי קביעת איסורים וחובות בהתאם לעקרון זהירות המונעת.

#### **פרק ב': הגדרות**

**2.** **הגדרות** בחוק זה –  
 "היתר" – היתר הקמה, היתר הפעלה או היתר למtan שירות;  
 "היתר הפעלה" – היתר להפעלה של מקור קרינה, שנitin לפי סעיף 3;  
 "היתר הקמה" – היתר להקמה של מקור קרינה, שנitin לפי סעיף 3;  
 "היתר למtan שירות" – היתר למtan שירות למדיידת קרינה, שנitin לפי סעיף 3;  
 "ממונה" – מי שהשר הסמיכו להיות ממונה לעניין הוראות חוק זה, כולל או חלקו;  
 "מפקח" – מי שהשר הסמיכו להיות מפקח לפי הוראות סעיף 13;  
 "מקור קרינה" – מכשיר, מתקן או מערכת טכנולוגית, שבמהלך הפעלתם נוצרת או עלולה להיווצר, קרינה בלתי מיננת, למעט קרינה לשימוש רפואי;  
 "קרינה בלתי מיננת", "קרינה" – פליטת גלים אלקטромגנטיים שרמת האנרגיה שלהם גבוהה מ-5 אלקטرون וולט ושאים יכולים לגרום ליינון (ionization);  
 "שירות למדיידת קרינה" – שירות למדיידת קרינה בלתי מיננת, לרבות הערכת רמות החסיפה של בני אדם והסיבה לקרן הצפוייה ממוקור הקרן;  
 "השר" – השר לאיכות הסביבה.

---

<sup>1</sup>. ס"ח 2046, התשס"ו (ת"ט בס"ח 2052, התשס"ו, עמ' 158) (1.1.2006).

## פרק ג': היתרים

3. (א) לא יקיים אדם מקור קריינה, לא יפעיל מקור קריינה ולא ייתן שירות למדידת קריינה, אלא אם כן בידו היתר הקמה, היתר הפעלה או היתר למטען שירות, לפי העניין, נתן לו ממונה לפי הוראות חוק זה, ובהתאם לתנאיו.
- (ב) בלי לגרוע מכלליות האמור בסעיף קטן (א), רשאי מבקש היתר הפעלה לבצע הפעלה ניסיונית של מקור קריינה במשך תקופה שלא עולה על שלושה חודשים, טרם קבלת היתר הפעלה, לשם ערכית מדידות ובדיקות הקשורות בהרצת הפעלה של מקור הקריינה, בהתאם להנחיות ממונה, כאמור בסעיף 7(א)(2), ובלבד שיש בידו היתר הקמה אם הדבר דרוש לפי הוראות חוק זה.
- (ג) היתר הקמה והיתר הפעלה יכול שיינטנו לגבי מקור קריינה מסוימים או לגבי סוג מסוימים של מקורות קריינה.
4. הוראות סעיף 3 לא יהולו על הקמה או על הפעלה של מקור קריינה המפורט בתוספת.
5. (א) תוקפים של היתר הפעלה ושל היתר למטען שירות יהיה לתקופה של חמיש שנים, ואולם רשאי הרשות הקבוע תקופת תוקף אחרת במקרים או בנסיבות שיקבע,abis, בין השאר, לסוג מקור הקריינה או מיקומו או לסוג השירות למדידת קריינה, לפי העניין.
- (ב) תוקפו של היתר הקמה יהיה לתקופה שלא עולה על שלושה חודשים, ורשאי ממונה להאריך את תוקפו לתקופות נוספות, ובלבד ששך התקופות לא עולה על תשעה חודשים, ואולם רשאי הרשות הקבוע תקופת תוקף ארוכה יותר לגבי סוגי מסוימים של מקורות קריינה.
6. לא ייתן ממונה היתר הקמה, אלא לאחר שהוחכ להנחת דעתו כי מתקיים כל אלה:
- (1) מבקש היתר ביצוע, באמצעות בעל היתר למטען שירות ועל פי הנחיות בכתב שקיבל מאות ממונה, הערכה של רמות החשיפה המרביות של בני אדם והסבירה לקרינה הצפואה ממוקור הקריינה לכשיופעל, לרבות בעת תקלת (בחוק זה - הערכת רמות חשיפה);

היתר

פטור

תוקף היתרים

תנאים למטען היתר  
הקדמי

(2) נקבעו האמצעים הדרושים להגבלת רמות החשיפה של בני אדם והסבiba לקרינה הצפואה ממוקר הקרןעה לכשיופעל, בהתאם לתנאים שקבע לפי סעיף 10(1), לרבות אמצעים טכנולוגיים נאותים הנמצאים בשימוש, וכן נקבעו אמצעי זהירות והבטיחות שקבע הרש לפי הוראות סעיף 25(א)(3).

**7.** (א) לא יהיה ממונה היתר הפעלה, אלא לאחר שהוכח להנחת דעתו כי מתיקיים כל אלה:

(1) התנאי האמור בסעיף 6(2);

(2) מבקש היתר ערך, באמצעות בעל היתר למטען שירות ועל פי הנחיות בכתב שקיבל מאותה, מדידות של רמות החשיפה של בני אדם והסבiba לקרינה הנוצרת במהלך הפעלו של מוקר הקרןעה, במרחקים שונים ממוקר הקרןעה, ורמות אלה לא על על רמות החשיפה המרביות שקבע ממונה לפי סעיף 10(1):

(3) מבקש היתר הציג לפניו רישון או אישור סוג לפי פקודת הטלגרף האלחוטי [נוסח חדש], התשל"ב-1972 (בחוק זה – פקודת הטלגרף) או לפי חוק התקורת (בזק ושידורים), התשמ"ב-1982, לגבי מוקר קרינה החיב ברישון או באישור סוג כאמור;

(4) מבקש היתר הציג לפניו היתר לפי חוק התכנון והבנייה, התשכ"ה-1965, ואם היה מבקש היתר בעל רישון כהגדרתו בחוק משק החשמל, התשנ"ו-1996 – לרבות הרשה לפי סעיף 145(1)(א) לחוק האמור (בחוק זה – היתר בניה).

(ב) הוראות סעיף קטן (א)(4) לא יחולו מקום שבו לא נדרש היתר בניה ובבלבד שהתקיימו התנאים שבפסקאות (1) ו-(2), או התנאים שבפסקה (3), לפי העניין:

(1) מבקש היתר הגיש לוועדה המקומית שבתחומה נמצא מוקר הקרןעה, ובאין ועדעה מקומית כאמור – לוועדה המחויזת שבתחומה נמצא מוקר הקרןעה (בסעיף קטן זה – הוועדה), תצהיר שבו יפרט את הטעמים לכך שלא נדרש היתר בניה למוקר הקרןעה;

(2) מהנדס הוועדה המקומית או מתכנן המחויז, לפי העניין, לא הביע התנגדות למטען היתר הפעלה בתוך 21 ימים ממועד הגשת התצהיר לוועדה, ומבקש היתר צירף לתצהיר האמור תצהיר נוסף, ולפיו חלף המועד כאמור ולא התקבלה התנגדות מהנדס הוועדה המקומית או מתכנן המחויז; התנגדות מהנדס הוועדה המקומית או

<p>מתקנים המחוּז למתן היותר הפעלה יכול שתהיה מון הטעם שמקור הקריינה חייב בהיתר בניה ומטעם זה בלבד, והוא יודיע לבקשתו את הנימוקים להתנגדותו;</p> <p>(3) בעל רישיון כהגדרתו בחוק משק החשמל, התשנ"ו-1996, הציג לפני ממונה תצהיר ולפיו, למיטב ידיעתו, מקור הקריינה הוקם כדי לפני יום פרסום של חוק זה.</p> <p>(ג) ממונה רשאי להתנות מתן היותר הפעלה גם בвиizio הערכת רמות חשיפה.</p>	<b>תנאים למתן היותר שירות</b>
<p>8. לא ניתן ממונה היותר למתן שירות, אלא לאחר שהוכח להנחת דעתו כי מתקיימים כל אלה:</p> <p>(1) מבקש ההיתר הוא בעל הקשרה מקצועית כפי שקבע השר, וראשי השר קבוע לעניין זה חובת עמידה בבדיקות מקצועיות בנוסאים ועל פי סדרדים שקבע;</p> <p>(2) בידי מבקש ההיתר ציוד ואמצעים מתאימים למתן שירות למדידת קריינה, כפי שקבע השר.</p>	<b>התניות רישויונות או היתרים לפי חיקוק אחר</b>
<p>9. (א) לא ניתן היתר בניה למקור קריינה שלಹקמו נדרש היתר הקמה לפי חוק זה, אלא לאחר קבלת היתר הקמה.</p> <p>(ב) לא ניתן רישיון או היתר זמני לעסק טעון רישיון לפי חוק רישיון עסקים, התשכ"ח-1968, החייב בהיתר לפי חוק זה, אלא לאחר קבלת היתר לפי חוק זה.</p>	<b>התניות רישויונות או היתרים לפי חיקוק אחר</b>
<p>10. ממונה רשאי להתנות מתן היותר בתנאים שיש לקיימים לפני מתן היתר, וראשי הוא קבוע בהיתר תנאים ולהוסיף עליהם או לגרוע מהם בכל עת, כדי להבטיח קיום מטרות חוק זה, ובכלל זה תנאים בדבר –</p> <p>(1) רמות החשיפה המרביות המותרות של בני אדם לקריינה מקור קריינה, והאמצעים הדורשים להגבלת רמות החשיפה;</p> <p>(2) הגבלת הגישה למקור קריינה;</p> <p>(3) הצבת שילוט אזהרה סמוך למקור קריינה או עליו;</p> <p>(4) ערכית מדידות של קריינה הנוצרת במהלך הפעלו של מקור קריינה;</p> <p>(5) הסרת מקור קריינה שאינו בשימוש;</p>	<b>תנאים בהיתר</b>

- (6) מסירת מידע למימון שירות למדידת קריינה;
- (7) העסקה של כוח אדם מקצועני ומימון;
- (8) החיזוד והאמצעים הדורשים לשם מתן שירות למדידת קריינה;
- (9) אחזקה נאותה של מקור קריינה או של החיזוד והאמצעים המיועדים למתן שירות למדידת קריינה, לפי העניין, ועריכת בדיקות להבטחת תקינותם;
- (10) חובות רישום ודיות, ובכלל זה –
  - (א) תיאור ופירוט הנתונים הטכניים של מקור קריינה נושא ההיתר;
  - (ב) פירוט מדידות קריינה שנערכו ותוצאתיהן;
  - (ג) פירוט בדיקות שנערכו להבטחת תקינותם של מקור קריינה או של ציוד ואמצעים המיועדים למתן שירות למדידת קריינה, לפי העניין, והאמצעים שננקטו לשם החזקתם הנאותה.

**11.** (א) ממונה רשאי, בכלל עת, לבטל ההיתר או להטלתו, לאחר שנתן לבעל ההיתר חזנות להשמע את טענותיו, אם נוכח כי התקיים אחד מה:

- (1) ההיתר ניתן על יסוד מידע כוזב או מטענה;
  - (2) בעל ההיתר הפר הוראה מההוראות לפי חוק זה, או תנאי מותנאי ההיתר;
  - (3) הפעלת מקור הקריינה מסכנת או עלולה לסכן את הציבור או לגרום נזק חמור לסביבה.
- (ב) היה הפגם שבשלו נדרש ביטול ההיתר או הטלתו לפי סעיף קטן (א), ניתן לתקן, לא לבטל ממונה את ההיתר ולא יתלה אותה, אלא לאחר שליח בעל ההיתר הודעה על הטעון תיקון, ובעל ההיתר לא תיקן את הפגם באופן ובפרק הזמן שנקבעו בהודעה.
- (ג) בוטל ההיתר בהתאם תנאי מהתנאים כאמור בסעיף קטן (א)(1) או (2), רשאי השר, לאחר שניתנה לבעל ההיתר חזנות להשמע את טענותיו, לאסור על מתן היתרים נוספים לאותו בעל ההיתר, וזאת לתקופה שיקבע.

**12.** (א) בעל ההיתר ינהל רישום מלא ומפורט לענין מקור הקריינה או השירותים למדידת קריינה שלגביו ניתן ההיתר, בהתאם לתנאים שקבע ממונה בהיתר לפי סעיף 10(10), וידוח עליו לממונה אחת לשנה, לא יותר מיום 31 בדצמבר, או במועד אחר כפי שיורה הממונה.

**ביטול היתר או הטלתו**

**רישום ודיות**

(ב) בעל היתר יאפשר לממוונה ולמפקח, לעין ברישומים המנוהלים על ידו כאמור בסעיף קטן (א), בשעות העבודה המקובלות, וימסור להם, לפי דרישתם, העתק מרישומים כאמור.

#### פרק ד': פיקוח

13. (א) השר רשאי להسمיך עובד ציבור כמפקח לעניין חוק זה; בסעיף קטן זה, "עובד ציבור" – עובד המדינה כמשמעותו בחוק שירות המדינה (מינויים), התשי"ט-1959, או עובד רשות מקומית.

ה备案ת מפקחים

(ב) לא יוסמך מפקח לפי הוראות סעיף קטן (א), אלא אם כן קיבל הכשרה מתאימה, כפי שהורה השר, בהסכמה השר לביטחון הפנים.

14. (א) לשם פיקוח על ביצוע ההוראות לפי חוק זה, רשאי ממוונה או מפקח, בכל עת סבירה, להכנס למקום שיש לו יסוד סביר להניח כי מצוי בו מקור קריינה שהקמתו או הפעלתו טעונים היתר לפי חוק זה או מקור קריינה שניתנה לגביו הוראה לפי סעיף קטן (ג), או כי מתנהל בו עסק לממן שירות המדינה קריינה, ובלבב שלא ייכנס –

סמכויות ממוונה  
ומפקח

(1) למקום המשמש למגורים, אלא לפי צו של בית משפט;

(2) למקום המוחזק על ידי מערכת הביטחון, אלא אם כן בידו אישור כניסה למקום כאמור מעת השר הממוונה או מי שהוא הסמייך לעניין זה, וכל עוד לא מתרחשים באותו מקום ובעת כניסה הממוונה או המפקח פעילות מבצעית או פעילות עונית; לעניין פסקה – זו –

"מערכת הביטחון" – כל אחד מהלא:

(א) משרד הביטחון ויחידות סמך של משרד הביטחון;

(ב) צבא הגנה לישראל;

(ג) שירות הביטחון הכללי והמוסד למודיעין ולתפקידים מיוחדים;

(ד) מרכזי המחקר הגרעיני שבאחריות הוועדה לאנרגיגיה אטומית והמכון הביולוגי;

(ה) ספקים ומפעלים המפתחים או המייצרים מוצרים בעבור גוף המניי בפסקאות משנה (א) עד (ד), משרד הביטחון הודיע עליהם לממוונה;

(ו) משטרת ישראל ושירות בתי הסוהר;  
”השר הממונה”, לעניין הגוף המנויים בהגדירה ”מערכת הביטחון” –  
בפסקאות משנה (א), (ב) ו-(ה) – שר הביטחון, בפסקאות משנה  
(ג) ו-(ד) – ראש הממשלה ובפסקת משנה (ו) – השר לביטחון  
הפנים.

(ב) בלי לגרוע מהוראות סעיף קטן (א), יהיה למפקח יסוד  
סביר להניח כי הפעלה של מקור קריינה נעשית באופן העולל לסיכון את הציבור  
או לגורם נזק לסייעתה, רשיי הוא, בכל עת סבירה, להיכנס למקום שבו מצוי  
מקור הקריינה ולבדקו, או לעורוך מדידות של קריינה הנוצרת במהלך הפעלתו,  
ובלבך שלא ייכנס למקום כאמור בסעיף קטן (א) אלא בהתאם להוראות אותו  
סעיף קטן.

(ג) מצא ממונה כי מקור קריינה מופעל באופן העולל לסיכון את הציבור  
או לגורם נזק לסייעתה, רשיי הוא להוראות, בכתב, לבועל מקור הקריינה או  
למפעיל מקור הקריינה לנוקט אמצעים, בפרק זמן כפי שורה, לשם הפעלתו  
הבטוחה של מקור הקריינה.

(ד) לשם גילוי עבירה לפי חוק זה יהיה למפקח סמכויות חקירה  
המסורתות לקצין משטרת לפי סעיפים 2 ו-3 לפકודת הפרופזרה הפלילית  
(עדות), וכן סמכות של שוטר לבקש מבית משפט צו חיפוש ולבצעו לפי  
סעיפים 23 ו-24(א)(1) לפקודת סדר הדין הפלילי (מעצר וחיפוש) [נוסח חדש],  
התשכ”ט-1969; הוראות החיקוקים האמורים יחולו על חקירה, חיפוש ותפיסת  
חפצים, הנעשים בידי מפקח, Caino נעשו בידי קצין משטרת או שוטר, לפי העניין,  
בנסיבות המחייבים.

## פרק ה': צו סילוק

15. (א) נוכח ממונה כי הקמה או הפעלה של מקור קריינה נעשו ללא היתר  
או בניגוד לתנאיו או בגין הדוחות או הוראות שניתן ממונה לפי הוראות  
סעיפים 6(א)(2) ו-14(ג), וטרם הוגש כתוב אישום, רשיי הוא לצוות על מקים  
מקור הקריינה, על המפעיל שלו, על בעל מקור הקריינה או על בעל הנכס שבו  
מצוי מקור הקריינה:

צו לסלוק מקור  
קריינה

(1) להפסיק את הקמה או הפעלה, לפי העניין, או לסלק את  
מקור הקריינה למקום, באופן ובפרק זמן שתחילתו במועד מסירת  
הצו, הכל כפי שיקבע בצו; בפסקה זו, ”סילוק” – לרבות נטרול או  
פירוק;

(2) להחזיר, במידת האפשר ובהתאם לנסיבות, את המצב לקדומו.

(ב) מי שלא קיים הוראות צו שנייתן לפי סעיף קטן (א), רשאי ממונה או עובד ציבור שהוא הסמיך לעניין זה, לבצע את הנדרש לפי הצו; משועה כן, יהיה מי שניצטו אך לא מילא אחר הוראות הצו, חייב בתשלום כפל החוזאות שהוצאו לקרן לשימרת הניקיון שהוקמה לפי סעיף 10 לחוק שימירת הניקיון, התשמ"ד-1984 (בחקוק זה – הקרן לשימרת הניקיון); על גבייתן של הוצאות כאמור תחול פקודת המסים (גביה).

(ג) ממונה או מי שהוא הסמיך לעניין ביצוע צו כאמור בסעיף קטן (ב), רשאי להכנס לכל מקום לשם ביצוע הצו, ובלבך שלא יכנס למקום כאמור בסעיף 14(א), אלא בהתאם להוראות אותו סעיף.

## פרק ו': עונשין

16. (א) העולה אחד מלאה, דין – מסר שיש חודשים או קנס כאמור בערבית בעברית בידי תאגיד, דין – כפל הकנס האמור:

(1) מקיים או מפעיל מקור קריינה ללא היתר, בניגוד להוראות סעיף 3, לאחר שקיבל התראה בכתב מאותם;

(2) נותן שירות למדיידת קריינה ללא היתר, בניגוד להוראות סעיף 3;

(3) מקיים או מפעיל מקור קריינה או נותן שירות למדיידת קריינה, בניגוד לתנאי מתנאי ההיתר שניתן לו לפי הוראות סעיף 3;

(4) עורך מדידה כאמור בסעיף 7(א)(2) שלא באמצעות בעל היתר למתן שירות או בניגוד להנחיות בכתב שקיבל מממונה לפי הסעיף האמור;

(5) מפר הוראה שניתן ממונה לפי הוראות סעיף 14(ג) או צו שהוציא ממנה לפי הוראות סעיף 15(א).

(ב) בעל היתר שאינו מנהל רישום או שאינו מדווח ממונה לפי הוראות סעיף 12(א), דין – קנס כאמור בסעיף 61(א)(2) לחוק העונשין, ואם בעברית בידי תאגיד, דין – כפל הকנס האמור.

(ב') (1) בשל עבריה שעבר אדם לפי סעיף קטן (א)(1) או (5) שכחוצהה ממנה השיג טובת הנאה או רוח, לעצמו או לאחרו רשאי בית המשפט להטיל עליון קנס בשיעור טובת ההנאה או הרוח שהשיג כאמור נוסף על כל עונש אחר (2) לעניין סעיף קטן זה, "טובת הנאה" – לרבות הוצאה שנחסכה.

(3) אין בהוראות סעיף קטן זה כדי לגרוע מההוראות סעיף 63 לחוק העונשין; "

עונשין

(ג) הייתה העבירה עבירה נמשכת, יטיל בית המשפט קנס נוסף, בשיעור של חמישה אחוזים מסכום הकנס הקבוע לאותה עבירה, לכל יום שבו נמשכת העבירה מעבר לתקופת הזמן שנקבעה בהתראה בכתב ממנה ושהחילתה עם מסירתה.

(ד) עבירה לפי סעיף זה היא מסוג העבירות של אחריות כפידה.  
(ה) קנס שהוטל בשל עבירה לפי חוק זה ישולם לקרן לשימורת הניקיון; ואולם, אם הוטל הকנס עקב הפעלת סמכותו של עובד רשות מקומית, ישולם ה<sup>קנס</sup> ל<sup>רשות</sup> הרשות המקומית שהפעילה את הסמכות, למעט קנס שהוטל על הרשות המקומית.

17. (א) נושא משרה בתאגיד חייב לפיקח ולעשות כל שנייתו למניעת עבירות לפי סעיף 16 בידי התאגיד או בידי עובד מעובדיו; המפר חובה זו, דין – קנס כאמור בסעיף 61(א)(4) לחוק העונשין; לעניין סעיף זה, "נושא משרה" – מנהל פועל בתאגיד, שותף למעט שותף מוגבל, או בעל תפקיד אחר בתאגיד האחראי מטעם לתאגיד על התחום שבו נעבירה העבירה, לעניין סעיף 16(א)(1) או (2) – גם דירקטור.

(ב) נעבירה עבירה לפי סעיף 16 בידי תאגיד או בידי עובד מעובדיו, חזקה היא כי נושא משרה בתאגיד הפר את חובתו לפי סעיף קטן (א), אלא אם כן הוכיח כי עשה כל שנייתן כדי למלא את חובתו.

"סמכויות בית משפט 16א. (א) הוגש כתוב אישום בשל עבירה לפי חוק זה, רשיי בית המשפט ליתן צו עשה, צו אל תעשה, צו להחרות המצב לקדמותו ובכל סعد אחר, ככל שיראה לנכון בנסיבות שלפניו, והכל כדי למנוע, להפסיק או לעצמצם קריינה.

(ב) על צוויים שהוציאו בית המשפט לפי סעיף קטן (א), יחולו הוראות סעיף 52כג(ב) עד (ח) לחוק המים, התשי"ט-1959<sup>6</sup>, בשינויים המחויבים.

(ג) בית משפט שהרשיע אדם בעבירה לפי חוק זה רשאי, בגין הדין, נוספת על כל עונש שיטיל, לחיבו בתשלום הוצאות שהוציאו לסילוק מקור הקריינה, אם הוגש לו על כך בקשה מאותמי שהוציאו.

(ד) לעניין גביית הסכום שנפק, החלטה לפי סעיף זה כמוה בפסק דין של אותו בית משפט שנייתן בתובענה אורהית.

(ה) הורשו עבירה יותר מאדם אחד, רשאי בית המשפט בהחלטה לפי סעיף זה, להטיל את תשלום ההוצאות על כולם או חלקם, יחד ויחודה, או לחלק סכום זה ביניהם, הכל כפי שיראה לו בנסיבות העניין.

(ו) לא פסק בית המשפט בבקשתו לפי סעיף זה לגופה, לא יגרע הדבר מזוכתו של מי שהוציא את הוצאות לתבען בתובענה רגילה".

אחריות נושא  
מושה בתאגיד

## פרק ז': הוראות שונות

18. (א) הערכה או מדידה של רמות חשיפה לקרינה לצורך קבלת היתר, לפי סעיפים 6(1) וכן 7(א)(2), לפי העניין, או לצורך ערכת מדידה של קרינה בהתאם לתנאי היתר שקבע ממונה לפי סעיף 10(4), תיועשה באמצעות בעל היתר למטען שירות שאינו עובד של מבקש היתר הקמה או היתר הפעלה או של בעל היתר כאמור, שהזמין את הערכה או המדידה.

(ב) בעל היתר למטען שירות ישמר בעבודתו המקצועית על אייתלות ולא יערוך הערכה או מדידה כאמור בסעיף קטן (א) אם יש בכך כדי ליצור ניגוד עניינים עם עניין אחר שלו.

(ג) השר רשאי לקבוע נסיבות שירותו אותן כנסיבות שבוחן עלול להיווצר ניגוד עניינים אן עלולה להיפגע אייתלות של בעל היתר למטען שירות.

(ד) על אף האמור בסעיף קטן (א), רשאי ממונה לקבוע אמות מדידה, שלפייהן יאשר ערכת הערכה או מדידה כמפורט באותו סעיף קטן, על ידי עובד במעבדה של מבקש היתר הקמה או היתר הפעלה או של בעל היתר כאמור;

**יריעת הציבור**

אמותה המידה ייקבעו באופן שיבטיח את מקצועיות ההוראה והמדידה ואת מהימנות תוצאותיהן; מומונה ידועה לוועדת הפנים ואיכות הסביבה של הכנסת על אמותה המידה שקבע ועל שינוין.

19. מומונה יפרנסם, באופן ובתדרות שיקבע השר ובכפוף להוראות סעיף 9 לחוק חופש המידע, התשנ"ח-1998, מידע עדכני שברשותו, לרבות מידע כמפורט להלן:

- (1) רשימת בעלי היתרים והיתרים שבוטלו או הותלו;
- (2) מיקום מקורות קריינה החיביים בהיתר;
- (3) הערכות רמות חשיפה;
- (4) תוצאות בדיקות של מקורות קריינה החיביים בהיתר;
- (5) תוצאות של מדידות קריינה הנוצרת במהלך הפעלתם של מקורות קריינה;
- (6) בקשות להיתרי הקמה.

20. על מסירת צו, התראה, הוראות והנחיות מאות מומונה לפי חוק זה, יהולו הוראות סעיף 237 לחוק סדר הדין הפלילי [נוסח משולב], התשמ"ב-1982, בדבר המצאת מסמכים, בשינויים המוחיבים.

**דרבי מפירה**

21. (א) הרואה את עצמו נפגע מההוראה שניתנה לפי סעיף 14(ג) או מצו שהוצאה לפי הוראות סעיף 15(א), רשאי להגיש לבית המשפט המוסמך לדון בעבירה נושא ההוראה או הצו בקשה לביטולם (בסעיף זה - הבקשה).  
(ב) הגשת הבקשה אינה מטלת את תוקפם של ההוראה או צו, כל עוד לא החלטת בית המשפט אחרת; ההחלטה בית המשפט להטלות את תוקפם של ההוראה או הצו במעמד צד אחד, תידון הבקשה במעמד הצדדים בהקדם האפשרי, ולא יאוחר מトום שבעה ימים מיום החלטתה.  
(ג) בית המשפט רשאי לבטל את ההוראה או את הצו, לאשרם או לשנותם.

בקשה לביטול  
הוראה או צו על  
ידי בית משפט

22. הוראות חוק זה באוות להוסיף על הוראות כל דין אחר ולא לגרוע מלהן.

**שמירות דין**

23. השר, בהסכמה שר האוצר ובאישור ועדת הפנים ואיכות הסביבה של הכנסת, יקבע אגרות بعد הנחת בקשה למתן היתר לפי חוק זה; אגרות כאמור ייקבעו בהתאם, בין השאר, בתקופות תוקפם של היתרים.

**אגרות**

24. השר רשאי, בצו, באישור ועדת הפנים ואיוכות הסביבה של הכנסת, לשנות את התופפת.

25. (א) השר ממנונה על ביצוע הוראות חוק זה, והוא רשאי, באישור ועדת הפנים ואיוכות הסביבה של הכנסת, להתקין תקנות בכל הנוגע לביצועו, ובכלל זה בעניינים אלה:

- (1) אמות מידת ונוהלים למתן היתרים לפי חוק זה, דרך כלל או לסוג מסוים של מקורות קריינה, תוקפים של היתרים כאמור, ביטולם או התלויות, לרבות נהלים להגשות בקשה להיתרים;
  - (2) רמות חשיפה מרוביות מותרות של בני אדם לקריינה ממוקור קריינה;
  - (3) נקיות אמצעי זהירות ובתייחות למניעת סכנה לציבור ולסביבה כתוצאה מחשיפה לקריינה או כתוצאה מהקמה של מקור קריינה והפעלתו;
  - (4) עיריכת מדידות של קריינה הנוצרת במהלך הפעלתם של מקורות קריינה;
  - (5) מרחקי בטיחות ממיתקן שידור לתקורת בשיטה התאית, כהגדרתו בסעיף 202ב לחוק התקנון והבנייה, התשכ"ה-1965, לרבות מרחקי בטיחות בין מיתקן כאמור לבין מוסדות חינוך, מוסדות לkelig'ים, מעונות לחסום או בתים חילימ, בהתחשב, בין השאר, בסוג המיתקן, בגודלו או ברמת הקריינה הנוצרת במהלך הפעלתו.
- (ב) (1) תקנות לפי סעיף קטן (א)(2) יותקנו לאחר התייעצות עם שר הבריאות; תקנות כאמור שענין רמות חשיפה מרוביות לקריינה בתחום תזרירי רדיו כהגדרתם בפקודת הטלגרף, יותקנו בהתייעצות גם עם שר התקורת, ואולם אם הודיע שר התקורת לשר, בכתב, שיש או שעלולה להיות לתקנות האמורות השפעה ישירה ומהותית על העליות למשך התקורת, יותקנו התקנות בהסכמתו.
- (2) תקנות לפי סעיף קטן (א)(5) יותקנו לאחר התייעצות עם שר התקורת.
- (ג) תקנות לפי סעיף קטן (א) בעניינים הנוגעים למשך החשמל יותקנו בהתייעצות עם שר התשתיות הלאומיות, ואולם אם הודיע שר התשתיות הלאומית לשר, בכתב, שיש או שעלולה להיות לתקנות בעניינים כאמור השפעה ישירה ומהותית על העליות למשך החשמל, על תעשייפי החשמל או על אמינות אזמיןות הספקת חשמל (בחוק זה – עניינים בעלי השפעה על עליות למשך החשמל), יותקנו התקנות בהסכמה שר התשתיות הלאומית ושר האוצר.

(ד) הודיעת שר התקשות או שר התשתיות הלאומיות וכן שר האוצר אם נדרשה הסכמתו, בעניין הסכמות להתקנת תקנות לפי סעיף קטן (ב) או (ג), לפי העניין, תימסר בתוך שלושים ימים מיום פניהת השר אליהם; לא מסר מי מהשרים האמורים, בתוך המועד האמור, את הודיעתו, יראו כאילו נתן את הסכמתו.

26. (א) תקנות ראשונות לפי סעיף 23 וכן תקנות ראשונות לפי סעיף 25(א)(2) ו-(5), שהתקנתן טוענה התייעצות עם שר התקשות או עם שר התשתיות לאומיות או הסכמתם לפי סעיף 25(ב) ו-(ג), יותקנו עד יום תחילתו של חוק זה.

(ב) לא הותקנו תקנות כאמור בסעיף קטן (א) בעניינים הנוגעים לمشק החשלם, עד יום תחילתו של חוק זה, יהולו ההוראות המפורשות להלן עד להתקנת התקנות האמורות:

(1) החלטת ממונה לפי סעיפים 3, 10 או 11, בעניינים הנוגעים למשק החשלם, תהיה בהתאם להמלצות שבדוח ועדת המומחים, ואולם החלטה כאמור בעניינים בעלי השפעה על עלויות למשק החשלם, שנייתה לגביים הודיעה בכתב לממונה, מעת השר או שר התשתיות הלאומיות, טוענה אישור בכתב ומראש מעתה השר, שר התשתיות הלאומיות ושר האוצר; בפסקה זו, "דו"ח ועדת המומחים" – דוח ועדת המומחים לעניין שדות מגנטיים מרשת החשמל המפורסם באתר האינטרנט של המשרד לאיכות הסביבה;

(2) אישור שר התשתיות הלאומיות ושר האוצר לפי פסקה (1) יינתן בתוך שלושים ימים מיום פניהת הממונה אליהם; לא מסר מי מהשרים האמורים את אישורו בתוך המועד האמור, יראו כאילו נתן את אישורו.

חובת התקנת  
תקנות

27. בחוק התקנון והבנייה, התשכ"ה-1965 –

(1) אחרי סעיף 202א יבוא:

תיקון חוק התקנון  
והבנייה – מס' 75

בתב שיפיו בתנאי  
לממן היתר להקמת  
מייטקן שידור לתקשורת בשיטה התאית" – מייטקן המוקם  
על ידי בעל רישיון או מטעמו, המשמש או המועד  
לשימוש למטען שירותי רדיו טלפון נייד, לרבות אנטנה,  
משדר, תורן או כל מכשיר אחר, הנועד לתמוך  
בתפעול המייטקן;

"בעל רישיון" – מי שקיבל רישיון כללי לפי חוק התקורת  
(בזק ושידורים), התשמ"ב-1982, למtan שירות רדיו  
טלפון נייד.

(ב) מוסד התכנון ידרוש, כתנאי למtan היתר להקמת  
מייטקן שידור לתקורת בשיטה התאית, כתוב שיפוי מפני  
תביעה לפיצויים לפי סעיף 197 ובלבד שדרישה כאמור  
תהיה בהתאם להנחיות המועצה הארצית; הנחיות המועצה  
הארצית כאמור יעדמו בתקופן עד שייקבעו הוראות לעניין  
זה בתכנית מיתאר ארצית.";

(2) בסעיף 265, בסופו יבוא –

"(33) הנוהל בבקשתם להיתרים להקמת מייטקן שידור לתקורת  
בשיטת התאית, כהגדרתו בסעיף 202(א), לרבות הדרכים ליידעו  
הציבור ולשמייתו או להגשת התנגדויות, בהתחשב, בין השאר  
בהוראות סעיף 149 לעניין פרסום ומסירה של הודעות ובסוג  
המייטקן, במיקומו, בגודלו או ברמת הקרינה הנוצרת במהלך  
הפעלתו; תקנות לפי פסקה זו יותקנו גם לאחר התיעיצות עם השר  
לאיכות הסביבה ועם שר התקורת ובאישור ועדת הפנים ואיכות  
הסביבה של הכנסת".

28. בחוק למניעת מפגעים סביבתיים (تبיעות איזרחיות), התשנ"ב-1992,  
בסעיף 1, בהגדרה "איוום על ידי קרינה", במקומות "או על ידי קרינה בלתי מייננת,  
כמשמעותו", יבוא "כמשמעותה", ובסופה יבוא "או על ידי קרינה בלתי מייננת  
כהגדורתה בחוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו-2005".

תיקון חוק  
למניעת מפגעים  
סביבתיים (تبיעות  
איזרחיות) –  
מספר 4

29. בחוק המרכז לגביית קנסות, אגרות והוצאות, התשנ"ה-1995, בסעיף 1,  
בהגדרה "חוב", בפסקה (9) שבה, אחרי פסקת משנה (ה) יבוא:  
(ו) לשם ביצוע צו לסילוק מקור קרינה, לפי סעיף 15 לחוק קרינה  
הבלתי מייננת, התשס"ו-2005".

תיקון חוק המרכז  
לגביה קנסות,  
אגרות והוצאות –  
מספר 4

30. בחוק בתי משפט לעניינים מינהליים, התש"ס-2000, בתוספת הראשונה,  
בפרק 23, אחרי פסקה (1) יבוא:  
(2) החלטת ממונה לפי פרק ג' לחוק קרינה הבלתי מייננת,  
התשס"ו-2005".

תיקון חוק בתי  
משפט לעניינים  
מינוחליים – מספר 21

31. (א) חוק זה יחול על המדינה, ואולם הוא לא יחול על פעילות ביטחונית או מבצעית או על תוכאות פעילות כאמור של כל אחד מהגופים שלහן:

(1) יחידות ויחידות סמך של משרד ראש הממשלה, שעיקר פעילותם בתחום ביטחון המדינה או יחסיו החוץ שלה;

(2) יחידות ויחידות סמך של משרד הביטחון, שעיקר פעילותם בתחום ביטחון המדינה;

(3) צבא הגנה לישראל;

(4) מטה רשות ישראל;

אך פעילות כאמור תבוצע ככל האפשר בהתאם להוראות חוק זה ולפי כלליים שייקבעו, על ידי כל אחד מאותם גופים, בהתייעצות עם ממונה.

(ב) הוראות חוק זה לא יחולו על מקורות קריינה במקומות עירוביה, ובבלבד שהחשייפה לקרינה הנוצרת או העוללה להיווצר עקב פעילותם של מקורות הקריינה האמורים מוגבלת למקום העבודה ולעובדים באותו מקום עירוביה העוסקים במסגרת תפקידם בהתקנה, בהפעלה או בתחזוקה של מקורות קריינה.

32. (א) בכפוף לאמור בסעיפים קטנים (ב) ו-(ג), תחילתו של חוק זה בתום שנה מיום פרסוםו (להלן – יום התחיליה).

(ב) תחילתו של חוק זה, לעניין מיתקנוי רשות החשמל שעד יום התחיליה ניתנו לגביים היתר בניה, או הרשאה לפי סעיף 45 לחוק משק החשמל, התשנ"ו-1996, בתום שנתיים וחצי מיום פרסוםו (להלן – יום התחיליה לעניין מיתקנוי רשות החשמל); לעניין זה, "מיתקנוי רשות החשמל" – מיתקנים המשמשים לייצור, להולכה, להולקה ולהספקה של חשמל, כולל קווי מתח עליון, קווי מתח עילי ותת-קרקעקי, תחנות משנה והשנה וקווי מתח נמוך, עד לשלב החלוקה הביתית.

(ג) תחילתם של סעיפים 202ב ו-265 לחוק התכנון והבנייה, התשכ"ה-1965, כנוסחים בסעיף 27 לחוק זה, ביום פרסוםו של חוק זה; תקנות לפי סעיף 265(33) לחוק התכנון והבנייה, התשכ"ה-1965, כנוסחו בסעיף 27(2) לחוק זה יובאו לאישור ועדת הפנים ואיכות הסביבה של הכנסת בתוך שנה מיום פרסוםו של חוק זה.

33. (א) היתר שנייתן לפני יום התחיליה להקמת מיתקנים, לעיסוק במכשיר קריינה או למטען או הפעלת שירותים לבידוקות קריינה בלתי מייננת, לפי תקנות

הרוקחים (יסודות רדיואקטיביים ומוצריהם), התש"ס-1980, שהיה בתוקף ערב יום התחלתה, יראו אותו למשך יתרת תקופת תוקפו כהיתר שניתן לפיקוראות סעיף 3.

(ב) עד יום התחלתה לעניין מיתקני רשות החשמל נקבע מפעיל מיתקני רשות החשמל אמצעי זהירות בהתאם להמלצות דוח ועדת המומחים כהגדרכתו בסעיף 26(ב)(1), וידוח לוועדת הפנים ואיכות הסביבה של הכנסת, אחת לשנה, על התקדמות הייערכותו ליישום הוראות חוק זה.

#### תוספת

(סעיף 4)

#### מקורות קרינה שהקמתם והפעלתם אינה טעונה היתר

- .1. מקור קרינה שעקב פעילותו נוצרת או עלולה להיווצר קרינה על סגולה (Ultraviolet) בתחום אורך גל הקצרים מ-400 ננומטרים, וב└בר שמקור הקרינה הוא בעל צפיפות הספק משוקלל שאינה עולה על  $10^{-8} \text{ W/cm}^2 \times 3$ , במדידה במרחב 5 סנטימטרים בכל נקודה נגישה על גוף מקור הקרינה, ובכלל זה: נוריות הלוגן ומונרות שיזוף; לעניין פרט זה, שקלול צפיפות ההספק יישא בהתאם להנחיות ממונה.
- .2. מכשיר הפלט אור בתחום הנראה לעין, בתחום אורך גל הנעים בין 400 ננומטרים לבין 780 ננומטרים, וב└בר שאינו מכשיר או מיתקן שעקב פעילותו נוצרת או עלולה להיווצר קרינת לייזר, ובכלל זה: גופי תאורה לסוגיהם.
- .3. מכשיר או מיתקן שעקב פעילותו נוצרת או עלולה להיווצר קרינת לייזר, וב└בר שהמכשיר או מיתקן הלייזר, מסווג בהתאם האלקטרו טכני הבינלאומי IEC-60825-1, ed. 1.2 או תקן ישראלי ת"י 1249, כשייך לדרגת סיכון לייזר Class 1, Class 1M, Class 2, Class 2M, Class 3a, class 1, Class 1M, Class 2, Class 2M, Class 3a וה: מכשיר לבדיקת ברקוד, מצבייע או מד טווח לייזר או גנן תקליטורים.
- .4. מקור קרינה שעקב פעילותו נוצרת או עלולה להיווצר קרינה תת-אדומה (Infrared) בתחום אורך גל הנעים בין 780 ננומטרים לבין מילימטר אחד, וב└בר שמקור הקרינה הוא בעל צפיפות הספק משוקלל שאינה עולה על  $10\text{mW/cm}^2$  במדידה במרחב 5 סנטימטרים ממוצאו של מקור הקרינה, ובכלל זה: מכשיר שלט רחוק.
- .5. מקור קרינה שעקב פעילותו נוצרת או עלולה להיווצר קרינה אלקטромגנטית בתדרי רדיו - RF (Radio Frequency - RF) 100 קילוהרץ עד 300 ג'יגה הרץ, וב└בר שמקור הקרינה הוא בעל הספק שאינו עולה על 0.1 וואט, ובכלל זה: שלט רחוק

להפעלת אוזקת רכב; לעניין פרט זה, "הספק" – הספק בממוצע ריבועי (Root Mean Square - RMS), שנמדד בתוצאות השידור הגבוהה ביותר בmoza משדר תדרי רדיו, ובמקרה אין גישה חשמלית מתואמת בmoza המשדר, ימדד הספק אפקטיבי מוקן .(Effective Radiated Power - ERP)

- .6. תנור מיקרוגל ביתי העומד בדרישות התקן הישראלי ת"י 961, מכשיר לפיקוד טיסנים בעל הספק שאינו עולה על 0.5 ווatt, מכשיר קשר חד-מגמי (Simplex) בעל הספק שאינו עולה על 25 ווatt, מכשיר קשר אלחוטי נישא וטלפון נייד לסוגיו, כולל טלפון אלחוטי, או טלפון בשיטה התאית שקצב הספינה הסגולית (Specific Absorption Rate - SAR (Absorption Rate - SAR ממנו איינו עולה על פנוי 2W/Kg בממוצע על פני 10 גרים רקמה ביולוגית, או על פנוי 16W/Kg בממוצע על פני 1 גרם רקמה ביולוגית.
- .7. מקור קריינה שעקב פעילותו נוצרת או עלולה להיווצר קריינה בתחום התדרים הנמוך מד-100 קילוהרץ, ובכלל זה: מכשירי השימוש ביתיים, כגון מגון מכונות כביסה, מקרר, מכונות גילוח, מיבש שיער, סדרין חשמלי, מחשב אישי או נורות השימוש, ולמעט מיתקנים המשמשים לייצור, להולכה, להולקה ולהספקה של השימוש, ובכלל זה קווי מתח עליון, קווי מתח עילי ותת-קרקעי, תחנות משנה והשנה וקווי מתח נמוך, עד לשלב החלוקה הביתית.

<b>אריאל שרון</b> <b>ראש הממשלה</b> <b>השר לאיכות הסביבה</b>	<b>אריאל שרון</b> <b>ראש הממשלה</b> <b>ראש ממשלה</b>
<b>ראובן ריבלין</b> <b>ראשון ריבלין</b> <b>יוושב ראש הכנסת</b>	<b>משה קצב</b> <b>ראש המדינה</b>

סעיפים 16 (בז) ו- 17 א נוספו על פי חוק הגנת הסביבה (המווזם ישלם) (תיקוני حقיקה), התשס"ח - 2008, ס"ח 2181, עמוד 858, 11 באוגוסט 2008.

## **נספח ב' - תקנות הקrinaה הבלתי מייננת, התשס"ט - 2009**

### **תקנות הkrinaה הבלתי מייננת, התשס"ט-2009<sup>1</sup>**

בתוקף סמכוותי לפי סעיפים 5, 8, 19, 23 ו-25(א) לחוק הkrinaה הבלתי מייננת, התשס"ו-2006 (להלן – החוק), בהסכמה שר האוצר לפי סעיף 23 לחוק וסעיף 339 ב חוק יסודות התקציב, התשמ"ה-1985, בהחלטות עם שר התשתיות הלאומיות לפי סעיף 25(ג) לחוק, ובאישור ועדת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת, אני מתקין תקנות אלה:

#### **סימן א': הגדרות**

##### **הגדרות 1. בתקנות אלה –**

"הוֹתֶר סָוג" – היתר הקנה והיתר הפעלה כאחד לגבי סוג מסוים של מקורות krinaה, כמפורט בטור ב' בטבלה שבתוספת הראשונה;

"מבקש" – מגיש בקשה למתן היתר;

"מיתקן של חובבי רדיו" – תחנה לקיום קשר אלחוטי המופעלת על ידי בעל תעורת חובב רדיו, על פי תקנות הטלגרף האלחוטי (רישונות, תעודות ואגרות), התשמ"ז-1987.

#### **סימן ב': תקופת תוקף היתרים ושיעורי אגרות**

2. (א) תוקפו של היתר הקנה, היתר הפעלה או היתר סוג, כאמור בטור ב' בטבלה שבתוספת הראשונה, לפי סוג מקורות krinaה כאמור בטור א' בה, יהיה, בכפוף לסעיף 5 לחוק, לתקופה הנקבע לצדם בטור ג'.

(ב) עדricht שינויים במקור krinaה, למעט שינויים שאין מהותי, מחייבת קבלת היתר הקנה, היתר הפעלה או היתר סוג חדש, לפי העניין; בתקנות אלה, "שינוי שאין מהותי" – שינויים שאין כורוך בשינוי מיקומו של מקור krinaה בתדרי רדיו, ושבקבות ביצועו רמת krinaה ממקור krinaה שלגביו מבוקש השינוי לא תעלה על 10% מرمota החשיפה המרבית המותרות לkrinaה, כאמור בתוספת השנה.

3. (א) بعد בקשה להיתר כאמור בתקנה 2 ישלם המבקש, בעת הגשתה, אגרה כמפורט בטור ד' בטבלה שבתוספת הראשונה, לפי העניין.

**תקופת היתר הקנה  
או הפעלה**

**אגרות בקשה  
[תיקונים: התש"ע,  
התש"ע מס' 2]**

1. ק"ת 6744, התשס"ט (19.1.2009), עמ' 381 (ת"ט בק"ת 6760, התשס"ט, עמ' 580).  
תיקונים: ק"ת 6858, התש"ע (14.1.2010), עמ' 638;  
ק"ת 1553, התש"ע (18.8.2010), עמ' 6921 [מס' 2].

(ב) על אף האמור בתקנת משנה (א), לא תידרש אגרה נוספת بعد בקשה להארכת תוקפו של היתר הקמה, או למתן רשות לעורך שינוי שאינו מהותי במקור הקrinaה בתקופת תוקף היתר הקמה או היתר הפעלה.

(ג) بعد בקשה רשות לעורך שינוי מהותיים במקור הקrinaה -

(1) בתקופת תוקף היתר הקמה, ישלם המבקש אגרה של 50% מן האגרה האמורה בתקנת משנה (א);

(2) בתקופת תוקף היתר הפעלה, ישלם המבקש אגרה של 20% מן האגרה האמורה בתקנת משנה (א).

(ד) בוטל היתר הפעלה, לבקשת בעל היתר, יוחזר החלק היחסי של האגרה ששולם בעקבות חמש השנים הראשונות.

(ה) بعد בקשה היתר למתן שירות ישלם המבקש, בעת הגשת הבקשה, אגרה בסכום של 5,544 שקלים חדשים.

4. (א) סכומי האגרה הנקבעים בתקנה 3(ה) ובטוור ד' בטבלה שבתוספת הראשונה יהיו צמודים למדריך וישתנו בו יובילו של כל שנה (להלן – יום השינוי), לפי שיעור השינוי של המדריך החדש לעומת המדריך המקורי.

(ב) סכום אגרה שהשתנה כאמור בתקנת משנה (א), יעוגל לשקל החדש החל ממועד הקרוב.

(ג) המנהל הכללי של המשרד להגנת הסביבה יפרנס בחודעה ברשומות את נוסח תקנה 3(ה) ואת נוסח התוספת הראשונה כפי שהשתנו עקב האמור בתקנות משנה (א) ו(ב).

(ד) בתקנה זו –

"המדריך" – מדריך המחייב לצרכו שיפורסמת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה;

"המדריך החדש" – המדריך שיפורסם לאחרונה לפני יום השינוי;

"המדריך המקורי" – המדריך שיפורסם לאחרונה לפני יום השינוי הקודם ולבסוף שלאחד תחילתן של תקנות אלה – המדריך שיפורסם בחודש יולי 2007.

#### סעיף ג': מדידות קrinaה

5. (א) בעל היתר הפעלה יערוך מדידות של הקrinaה הנוצרת במהלך הפעלתו של מקור הקrinaה נושא ההיתר, למעט מיתקן של חובי רדי.

(ב) מדידות כאמור בתקנת משנה (א), יערכו בתום כל שנת הפעלה על פי היתר וכן במועד אחר שירוה ממונה, באמצעות בעל היתר למתן שירות ועל פי הנחיות בכתב שנתן לו ממונה.

הצמדה למדריך

חותמת עריבת  
מדידות שנתיות

(ג) בעל היתר סוג יערוך מדידות כאמור בתקנות משנה (א) ו(ב), בעשרה אחוזים (10%) מכלל מקורות הקרןשה שהוא מופיע על פי היתר או בפחות מכך, אם הтир ואותה ממונה, ובלאו ייכללו בבדיקה מקורות קרינה שנבדקו בשנה הקודמת; ואולם רשאי ממונה להורות כי ייערכו מדידות לגבי מקורות קרינה מסוימים.

6. (א) בעל היתר הפעלה ידוח למומנה, באמצעות קובץ ממוחשב, על תוצאות מדידות שנערכו כאמור בתקנה 5, בתוך 14 ימים ממועד ביצוען.

(ב) דוח כאמור בתקנת משנה (א) ייערך לפי הנחיות ממונה ויכלול, בין השאר, תיאור ופירוט הנטונים הטכניים של מקור הקרןשה נושא המדידות, מידע בדבר מועד המדידות, אופן ביצוען ותוצאתיהם, וכן פרטים על בעל היתר למתן שירות שערך אותן.

(ג) בעל היתר למתן שירות ידוח למומנה, באמצעות קובץ ממוחשב ובהתאם להנחיותין, ועל פי המפורט בתקנת משנה (ב), על כל מדידה שערך ושמנדרו בה רמות קרינה העולות על רמות החשיפה המרביות המותרות לפי תקנות אלה, וזאת מיד לאחר מועד ביצועה.

#### חובת דיווח

#### סעיף מ' : תנאים למתן היתר שירות

7. לא ניתן ממונה היתר למתן שירות, אלא לאחר שהוכחה להנחה דעתו כי מתקיים בבקשת כל אלה:

תנאים למתן היתר  
שירות

(1) הוא הגיע בקשה למתן היתר שירות בחתימתו, לפי הטופס שבתוספת השניה, ביצירוף התעדויות והמסמכים הדרושים לאיום הפרטים שבטופס;

(2) הוא בעל הכשרה מקצועית מתאימה, כמפורט בתקנה 8;

(3) הוא עבר בהצלחה, בציון שני נמקן 70 (מתקן 100), בהינות מקצועית, כמפורט בתקנה 9;

(4) ברשותו ציוד ואמצעים מתאימים למתן השירות, כמפורט בתקנה 10.

#### הבראה מקצועית

8. לא ניתן ממונה היתר למתן שירות אלא אם כן נתקיים בבקשת אחד מהלאה:

(1) הוא בעל תואר ראשון בתחום המדעים (B.Sc) מוסדר מוכר, כמשמעותו בחוק המועצה להשכלה גבוהה, התשי"ח-1958, או מוסדר אחר אשר הועודה להערכה תארים ממשרד החינוך אישרה כי הוא שkol לתואר כאמור המוכר במוסדות מוכרים בארץ, או מהנדס אלקטرونיקה או חשמל, הרשם בפנקס המהנדסים והאדריכלים כאמור בסעיף 9 לחוק המהנדסים והאדריכלים, התשי"ח-1958 או הנדסאי אלקטرونיקה או חשמל, הרשם בפנקס ההנדסאים והטכנאים המוסמכים כאמור בסעיף (ג) לחוק האמור;

(2) ערב תחילתו של החוק הוא בעל היתר תקף למtan שירותים לבריקות קריינה בלתי מיננת או הפעלתם, לפי תקנות הרוקחים, ובכלל שסימן בהצלחה קורסים בנושאים רלוונטיים למtan השירות, להנחת דעתו של ממונה.

9. (א) ממונה יערוך, אחת לשנה לפחות, בחינות מקצועיות לבקשתו היתר למtan שירות, באופן, במועדים ועל פי תכנית שיפורם באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה.

(ב) תכנית הבחינות המקצועיות תאפשר לממונה לעמוד על רמת הדעת ומידת ההבנה של מבקש היתר למtan שירות בנושאים אלה: הכרת קריינה לסוגיה ואופן הייזרתה; חישוב שירותים קריינה ומעבר קריינה בחומר; השפעות ביולוגיות של החשיפה לקריינה; שיטות גילוי, מדידה וניסוח; מדיניות המשרד להגנת הסביבה בקשר להשיפת הציבור לקריינה, הכרת החיקוקים, הנהלים וההנחיות המקצועיות שקבע המשרד להגנת הסביבה.

(ג) הבחינות המקצועיות ייערכו בפני צוות בוחנים, בשני שלבים:

(1) שלב א' – בחינה תאורטית בכתב;

(2) שלב ב' – למי שעבר בהצלחה את הבחינה בשלב א' – בחינה בעל פה, שתכלול גם בחינה מעשית.

(ד) בצוות הבוחנים כאמור בתקנת משנה (ג) יהיו שלושה חברי, ובهم ממונה, נציג משרד הבריאות, ובבעל היתר למtan שירות שהוא בעל תפקיד וניסוח של חמישה שנים לפחות ביצוע מדידות קריינה, שמיןה ממונה.

#### ציוויל ואמצעים

10. לא ניתן ממונה היתר למtan שירות, אלא אם כן הוכח להנחת דעתו כי –

(א) ברשות מבקש ההיתר ציוויל למדידות קריינה, המתאים לסוג השירות שבשלו הוגשה הבקשה למtan היתר שירות:

(1) למדידות קריינה בתדרי רדיו – מוד עצמת קריינה רחוב סרט וחישנים המותאים לתchrom התדר הנמדד ועומדים בדרישות תקן ישראלי 5021 המופקד לעיון הציבור במשדרי ממונה;

(2) למדידות קריינה ממיתקני חשמל –

(1) מוד עצמת שדה מגנטי וחישן מותאם כמפורט בתקן std IEEE 644-1994 המופקד לעיון הציבור במשדרי ממונה;

(2) מוד עצמת שדה חשמלי וחישן מותאם כמפורט בתקן std IEEE 644-1994 המופקד לעיון הציבור במשדרי ממונה.

(ב) הציוויל האמור בתקנת משנה (א) בויל לפי הוראות הייצן, במעבירה המבצעת כיוול לפי התקן הבינלאומי ISO 17025, המופקד לעיון הציבור במשדרי ממונה.

**חובת דיווח**

11. (א) בעל היתר למתן שירות גיש למומנה דיווח חתום בידי רואה חשבון, בטופס שירות עליון מМОנה, ובו יפורטו פרטי לקוחות שבכורם ערך בעל ההיתר מדידות קריינה, והתמורה ששלים כל אחד מהם עליה על 20 אחוזים מסך הכנסותיו השנתי של אותו בעל היות; דיווח כאמור יוגש עד יום 1 במא依, בכל שנה, לגבי השנה שקדמה להגשתו.

(ב) היו כמו בעלי היתר למתן שירות פעילים או מועסקים במסגרת אחד, יתיחס הדיווח האמור בתקנת משנה (א), למחוזר הכנסותיו הכלול של העסק האמור.

**סימן ה': הוראות שונות****ידען הציבורי**

12. (א) מМОנה יפרנס את המידיע שברשותו, כמפורט בסעיף 19 לחוק, באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה, וירכן אותו פעמי חורש לפחות.

(ב) במועד הערכון כאמור בתקנת משנה (א), יעביר מМОנה למרכז השלטון המקומי, קובץ ממוחשב ובו המידיע המפורט בסעיף 19(1), (2) ו(6) לחוק.

(ג) מМОנה יעדוך, אחת לשנה, דין וחשבון בעניין פעולות הפיקוח על קריינה בלתי מיננת שבוצעו מטעמו באותה שנה, ויגיש אותן לוועדת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת, עד יום 1 במא依 בכל שנה, לגבי השנה שקדמה להגשתו.

**עונשין**

13. (א) העווה אחר מלאה דין מאסר שישה חודשים או קנס כאמור בסעיף 61(א)(1) לחוק העונשין, התשל"ז-1977:

(1) אינו עורך מדידות של קריינה הנוצרת במהלך הפעלו של מקור הקריינה נושא ההיתר, בניגוד להוראות תקנה 5;

(2) אינו מדווח למМОנה על תוכאות מדידות שנערך כאמור בתקנה 5, בניגוד להוראות תקנה 6;

(3) אינו מדווח למМОנה בהתאם להוראות תקנה 11.

(ב) הייתה העבירה עבירה נשיכת, יטיל בית המשפט קנס נוספת, בשיעור של חמישה אחוזים מסכום הקנס הקבוע לאותה עבירה, לכל יום שבו נשיכת העבירה מעבר לתקופה הומן שנקבעה בהתראה בכתב מטעם מומנה ושתחילתה עם מסירתה.

(ג) עבירה לפי תקנה זו היא מסווג העבירות של אחראיות קפידה.

**תחילת**

14. תחילתן של תקנות אלה 30 ימים מיום פרסום.

**תוספת ראשונה**  
**(תקנות 1, 2 ו-3)**

[תיקונים: התש"ע,  
התש"ע (מס' 2)]

טור ד'

טור א'	סוג מקורות קרינה	טור ב'	סוג ההיתר	טור ג'	סכום האגרה בشكلים חדשניים
	קרינה על-סגולת (UV)		היתר הקמה	שלושה חודשים	554
			היתר הפעלה	שנה	554
		היתר סוג למקור קרינה בעל ציפוי הספק משוקל שאינו עולה על $3 \times 10^{-6} \text{ W/cm}^2$	חמש שנים	שלושה חודשים	554 וכן – 222 בעד כל מקור קרינה
		היתר הקמה	היתר הפעלה	שנה	554
		היתר סוג למקור קרינה Masag Class 3	חמש שנים	שלושה חודשים	554 וכן – 222 בעד כל מקור קרינה
	קרינה תת-אדומה (IR)		היתר הקמה	שלושה חודשים	554
			היתר הפעלה	שנה	554
	קרינה תת-אדומה (IR)	היתר סוג למקור קרינה בעל ציפוי הספק משוקל שאינו עולה על $100 \text{ mW/cm}^2$	חמש שנים	שלושה חודשים	554,373 וכן – 222 בעד כל מקור קרינה
		היתר סוג למים	היתר הפעלה	שנים וחמש שנים	277,187
	קרינה בתדרי רדיו (RF), בתדר הנמוך מ-10 מגה הרץ	היתר סוג למים ב��פק שידור עד 14 ווואט	חמש שנים	חמש שנים	554 וכן – 222 בעד כל מקור קרינה
	קרינה בתדרי רדיו (RF), בתדר מ-10 מגה הרץ עד 400	היתר סוג למים ב��פק שידור עד 14 ווואט	חמש שנים	היתר הפעלה	55,437 27,719
	קרינה בתדרי רדיו (RF), בתדר מעל 400 מגה הרץ	היתר סוג למים ב��פק שידור עד 5 ווואט	חמש שנים	שנה	554 וכן – 222 בעד כל מקור קרינה 1,109 3,327 554,1,109 בעד כל מקור קרינה

טור ד'

טור א'	סוגי מקורות קרינה	טור ב'	סוג ההיתר	טור ג'	סכום האגרה בשקלים הדרושים
קרינה בתדרי רדיו (RF), ממיתקן של חובבי רדיו	היתר הקמה היתר הפעלה	שנתיים חמש שנים	שנתיים חמש שנים	111 111	111
קרינה בתדר נמוך מאוד (ELF), ממיתקן לייצור ה@email	היתר הקמה היתר הפעלה היתר סוג לממיתקן לייצור ה@email בהספק של עד 5 מגה וולט אמפר	שנתיים עשרים וחמש שנה חמש שנים	שנתיים עשרים וחמש שנה	554,373 277,187 554 וכן – 222 بعد כל מקור קרינה	554,373 277,187 1,109 – 2,771 וכן – بعد כל מקור קרינה
קרינה בתדר נמוך מאוד (ELF), ממיתקן להולכת ה@email לעניין זה, ייחסב כל אחד: קו מתחיעל מתחנת כוח לתחנת מיתוג, או קו מתח עלין מתחנת משנה או תחנת מיתוג לתחנת משנה	היתר הקמה היתר הפעלה היתר סוג לממיתקן להולכת ה@email בעל תצורה קבועה בלתי ניתנת לשינוי	חמש שנים עשרים וחמש שנה	שנתיים עשרים וחמש שנה	5,544 16,631 1,109 – 2,271 וכן – بعد כל מקור קרינה	5,544 16,631 1,109 – 2,271 וכן – بعد כל מקור קרינה
קרינה בתדר נמוך מאוד (ELF), ממיתקן להולכה ולהספקה של@email לענין זה, ייחסב כל אחד: קו מתח גבוה מתחנת משנה לשנאי חילקה או קו מתח נמוך משנאי חילקה לכינסה למונה לקו	היתר הקמה היתר הפעלה היתר סוג לממיתקן להולכה ולהספקה של@email בעל תצורה קבועה בלתי ניתנת לשינוי	חמש שנים עשרים וחמש שנה	שנתיים עשרים וחמש שנה	5,544 16,631 1,109 – 2,271 וכן – بعد כל מקור קרינה	5,544 16,631 1,109 – 2,271 וכן – بعد כל מקור קרינה
קרינה בתדר נמוך מאוד (ELF), ממיתקן השנהה, לרכות תחנת מיתוג	היתר הקמה היתר הפעלה היתר סוג לממיתקן השנהה בעל תצורה קבועה בלתי ניתנת לשינוי	חמש שנים עשרים וחמש שנה עשרים וחמש שנה	שנתיים עשרים וחמש שנה		

**תוספת שנייה**  
(תקנות 2(ב) ו-7(1))  
**טופס בקשה להיתר למתן שירות של מדידות קריינה בלתי מייננת**

תאריך \_\_\_\_\_

לככ'

אגף מניעת רעש וקריינה  
המשרד להגנת הסביבה  
ירושלים

הנושא: בקשה לקבלות יותר למתן שירות של מדידות קריינה בלתי מייננת  
לפי סעיף 3 לחוק הקריינה הבלתי מייננת, התשס"ו-2006, מוגשת בזה בקשה להיתר למתן  
שירות של מדידות קריינה בלתי מייננת (להלן – השירות):

**א. פרטיים אישיים של המבקש/ת השירות\***

שם פרטי ומשפחה	*
מספר זהות	*
שם החברה או גוף	*
כתובת	*
טלפון	*
טלפון נייד	*
fax	*
דוא"ל	*

\* יש לצרף צילום תעודה זהות של המבקש/ת השירות וכן קורות חיים (מורפס), תוך פירוט  
הניסיונו בתחום מדידות הקריינה, כגון: שימוש בנתוח תדרים, מרד עוצמת שדה וכו'.

**ב. סוג השירות המבוקש:**

- [ ] בתחום תדרי הרדיו (RF) בתחום התדרים מעל .400MHz.
- [ ] בתחום תדרי הרדיו (RF) בתחום התדרים מעל .10MHz.
- [ ] בכל תחום תדרי הרדיו (RF).
- [ ] בתחום תדרי רשות החשמל (ELF).
- [ ] בתחום קריינת הליזור.
- [ ] בתחום הקריינה התת-אדומה (IR).
- [ ] בתחום הקריינה העל סגולה (UV).

**ג. פרטי השבלה\*:**

لימודי תעודה במוסד להשכלה גבוהה	גובהה				עליתיכונית	פרטים
	תואר שלישי	תואר שני	תואר ראשון	תואר תөואר		
						שם בית הספר/המוסד
						מקום בית הספר/המוסד
						הموقع העיקרי/המגמה
						מספר שנות הלימוד
						תאריך סיום הלימודים
						התואר או התעודה

\* יש לצרף תעודה המעידת על השכלה מקצועית בתחום המדעים (B.Sc) או תעודה של מהנדס אלקטרוניקה או חשמל, או הנדסאי אלקטרוניקה/חשמל ואישור בבראש סקלות התואר של הוועדה להערכת תארים במשרד החינוך, אם נדרש כאמור בתקנה 8.

**ד. פרטי הבשורה (קורסים/השתלמויות) רלוונטיות\*:**

שם הקורס/ההשתלמות	מספר שעות הלימוד	המוסד המארגן	המקום	מועדים	תאריך הבשורה

\* יש לצרף תעודות.

**ה. פרטי חיזור ששימש למבחן השירות\*:**

שם היצן	מודל	חישון	תחום התדרים	תאריך הциול

\* יש לצרף תעודות כיול, בשפה העברית או האנגלית בלבד.

**ו. הגדרת מבקש/ת החותר:**

אני מצהיר/ה בזאת כי כל הפרטים שמסרתי לעיל מלאים, נכונים ומדויקים.  
ידוע לי שבמסגרת הליך מתן החיתר יהיה צורך בבריקת מידע פלילי על א родותי, ואני  
נותן/נת לך את הסכמתם מראש, ומזהיר/ה, כי ככל המידע לי, אין על א родותי רישום

כלהו במרשם הפלילי שמנחת משטרת ישראל על פי חוק המרשם הפלילי ותקנת השבים, התשמ"א-1981, וכי לא קיימים הליכים פליליים כלשהם תלויים ועומדים נגידו בבית המשפט.

שם פרטי ומשפחה \_\_\_\_\_ ת"ז \_\_\_\_\_ חתימה \_\_\_\_\_  
את הטפסים המלאים, לרבות התעודות הנדרשות סרוקות בפורמט JPG, יש לשלוח  
לממונה, בדרך אלקטטרוני.

כ"ח בכסלו התשס"ט (2008) 25 בדצמבר

גדעון עוזר  
השר לאגנת הסביבה

## **נספח ג' - כללי הממונה, ינואר 2009<sup>12</sup>**

### **מדינת ישראל**

המשרד להגנת הסביבה  
างף מניעת רעש וקרינה

### **טוחוי בטיחות ורמות חשיפה מרבות モוֹטוּרֶתְּ לְעַגְלִין קָרִינָה בַּתְּדֵרִי רְדיּוּ**

בבחינת בקשות להיתרי הקמה ולהיתרי הפעלה על פי חוק הקרן הקיימת מינינת, התשס"ו - 2006 (להלן – חוק הקרן), פועל ממונה מכח חוק הקרן על פי הכללים הבאים :

#### **הגדרות .1. במשמעות זה –**

"**חומרים מסוכנים דליקים**" – חומרים שסוגם כחומרים מסוכנים השיכים לדרגת

סיכון Class 1, Class 1.1, Class 1.2, Class 1.3, Class 2, Class 2.1, Class 3,

, במחזורת המעודכנת של המלצות האו"ם להובלת Class 4, Class 4.1, Class 4.2

חומרים מסוכנים ( United Nations Recommendations on the Transport of

Dangerous Goods

, והעתיק מהן מופקד לעיון הציבור אצל ממונה במשרד

להגנת הסביבה (להלן – משרד ממונה), ובאתר האינטרנט של המשרד להגנת

הסביבה;

"**חשיפה רצופה וממושכת**" – חשיפה של אדם לקרינה לפחות 4 שעות לפחות

ביממה, במשך 5 ימים בשבוע, בכל מקום שהוא נמצא בו, ובכל זה בדירת מגורים,

מוסך חינוך, מוסך לקשיים, בית חולים, משרד או שטח ציבורי פתוח המשמש כגן

משחקיים;

"**טוחה בטיחות**" – טוחה בטיחות אופקי וטוחה בטיחות אנכי;

"**טוחה בטיחות אופקי**" – מרחק אופקי הנמדד ממוקור הקרן, שמעבר לו נוכחות

רמות החשיפה לקרינה מרמות החשיפה המורבות המותרות על פי התוספת

הראשונה;

"**טוחה בטיחות אנכי**" – מרחק אנכי הנמדד ממרכז מקור הקרן ולאורך טוחה

הבטיחות האופקי, שמעבר לו נוכחות רמות החשיפה לקרינה מרמות החשיפה

המורבות המותרות על פי התוספת הראשונה;

**"סֹף חִשְׁיפָה בַּרְיאָוֹתִי"** – רמות חשיפה מרובות מוגדרות לחשיפה קצרת מועד של בני אדם לשדות חשמליים, מגנטיים או אלקטромגנטיים מסוימים, כאמור בטבלה 7 בהנחיות של הוועדה הבין-לאומית להגנה מפני מאייננת לעניין רמות הייחוס לחשיפת הציבור הרחב; לעניין זה, "הנחיות הוועדה הבינלאומית להגנה מפני מאייננת בלתי מייננת" (The International Commission on Non Ionizing WHO Radiation Protection - ICNIRP), כפי שאימץ ארגון הבריאות העולמי (WHO) (World Health Organization ומודרנויהן יופקד לעיון הציבור במשרד מזונה ובאתר האינטראנט של המשרד להגנת הסביבה ;

**"קרינה"** – קרינה אלקטромגנטית בתדרי רדיו (RF- Radio Frequency), מ- 100 קילוהרץ עד 300 גיגה הרץ ;

- |  |   |
|--|---|
| <p>לאקיימים אדם ולאפעיל מקור קרינה שעקב הפעלתו נוצרת או עלולה להיווצר קרינה בתחום התדרים כמפורט בטור א' בטבלה <b>שבטוספת הראשונה</b>, באופן שיגרום, לרבות בעת תקלת, לחשיפה של בני אדם לקרינה, כאמור להלן :</p> <p>(א) לרמות קרינה העולות על שלושים אחוזים (30%) מסך החשיפה הבריאותי, המפורטות בטורים ב' ו- ג' בטבלה האמורה לגבי תחום התדרים שבין <math>100 \text{ kHz}</math> ל- <math>10 \text{ MHz}</math>, ובטור ד' בטבלה האמורה לגבי תחום התדרים שבין <math>100 \text{ kHz}</math> ל- <math>10 \text{ MHz}</math>, במקרה של חשיפה רצופה וממושכת.</p> <p>(ב) לרמות קרינה העולות על עשרה אחוזים (10%) מסך החשיפה הבריאותי, המפורטות בטורים ה' ו- ז' בטבלה האמורה לגבי תחום התדרים שבין <math>100 \text{ kHz}</math> ל- <math>10 \text{ MHz}</math>, ובטור ז' בטבלה האמורה לגבי תחום התדרים שבין <math>100 \text{ kHz}</math> ל- <math>10 \text{ MHz}</math>, במקרה של חשיפה רצופה וממושכת.</p> | <b>רמות<br/>חשיפה<br/>מרוביות<br/>מוחדרות</b> |
|--|---|

- (ג) במקומות שמאוחסנים, מעובדים או מונפקיים בו חומרים מסוכנים דליקים - לרמות קריינה העולות על הרמות הקבועות במחזור האחרונה של התקן הבריטי בדבר הערכת התנאים להצתה בלתי רצiosa של אוויר נפיץ על ידי קריינה רדיו – Assessment of inadvertent ignition of flammable atmospheres by radio-frequency radiation – BS 6656 יופקד לעיון הציבור במשרדי ממונה ובאתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה.
- טוחוי בטיחות** 3. שבתוספת השנייה – לא יקיים אדם ולא יפעיל מקור קריינה, אלא אם כן הובטח כיום של בטיחוי בטיחות סביר מקור הקריינה, המושגים על פי הנוסחאות (א) טוחוי בטיחות בו תוגבל גישת בני אדם, למעט מי שעיסוקו בהתקנה, בהפעלה או בתחזוקה של מקור הקריינה ; (ב) טוחוי בטיחות בו לא תתאפשר חשיפה רצופה וממושכת.

### תוספת ראשונה

(סעיף 2)

**רמתות חשיפה מרביות מוגדרות לкриינה**

<u>רמתות חשיפה מרביות מוגדרות</u> <u>לחשיפה רצופה וממושכת</u> <u>(6% מסך החשיפה הביריאוטי)</u>			<u>רמתות חשיפה מרביות מוגדרות</u> <u>30% מסך החשיפה הביריאוטי</u>					
<u>צפיפות הספק</u> <u>(W/m<sup>2</sup>)</u>	<u>שדה מגנטי</u> <u>(A/m)</u>	<u>שדה חשמלי</u> <u>(V/m)</u>	<u>צפיפות הספק</u> <u>(W/m<sup>2</sup>)</u>	<u>שדה מגנטי</u> <u>(A/m)</u>	<u>שדה חשמלי</u> <u>(V/m)</u>	<u>הكريינה הנוצרת</u> <u>ממקור הكريינה</u> <u>תחום התדרים</u>		
-	0.5	8.7	-	1.5	26.1	100kHz – 150kHz		
-	0.073/f	8.7	-	0.219/f	26.1	0.15MHz – 1MHz		
-	0.073/f	8.7/\f	-	0.219/f	26.1/\f	1MHz – 10MHz		
0.2	0.023	8.85	0.6	0.04	15.33	10MHz – 400MHz		
f/2000	0.00115\f	0.435\f	3f/2000	0.002\f	0.753\f	400MHz–2000MHz		
1	0.051	19.29	3	0.0885	33.37	2GHz– 300GHz		

בתוספת זו –

"צפיפות הספק" – שטף (flux) אנרגיה הנמדד ביחידת שטח מוגדרת, במשך יחידת זמן ;

"f" – תדר השידור ביחידות המצוינות בטור א'.

הערכים של שדה חשמלי, שדה מגנטי וצפיפות הספק, יהיו הערכים המרביים (RMS) ; כאשר מתקן השידור הוא מכ"ם או מתקן רדיו חובבים, הערכים יהיו הערכים הממוצעים ביממה,

כאשר לגביו שדה מגנטי ושדה חשמלי, החשיפה הממוצעת על פני 6 דקוט, מכלל מקורות הкриינה באזור, לא תעלה על סף החשיפה הביריאוטי.

## תוספת שנייה

(סעיף 3)

### **נוסחאות לחישוב טווח בטיחות**

1. (א) טווח בטיחות אופקי, סביב מקור קרינה בתדרים שמעל  $10 \text{ MHz}$  יחושב לפי הנוסחה

שלහן :

$$R = \sqrt{\frac{P * 10^{G/10}}{4 * \pi * S}}$$

כאשר –

R – הוא טווח בטיחות אופקי (מטר), מול מרכז אלומת האנטנה

P – הוא הספק השידור המרבי בכניסת האנטנה, ביחידות וואט (W) ; כאשר מתokin השידור הוא מכ"ם או מתokin רדיו חובבים, P - הוא הספק השידור הממוצע ביממה ביחידות וואט (W)

G – הוא שבח (gain) אנטנה, ביחידות dB לכיוון נקודת החישוב

S – הוא רמה מרבית לחסיפה מותרת, ביחידות  $\text{W/m}^2$

(ב) טווח בטיחות אופקי, סביב מקור קרינה בתדרים שבין  $100 \text{ kHz}$  ל-  $10 \text{ MHz}$  יחושב

על פי השדה החשמלי או המגנטי, בהתאם להנחיות ממונה בכתב, ואשר יפורסםו

באטר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה.

(ג) טווח בטיחות אופקי, סביב מקור קרינה בתדרים שמעל  $10 \text{ MHz}$ , כאשר הטיתת האנטנה גבולה מ-6 מעלות או רוחב האלומה האנכית גדול מ- 30 מעלות, או כאשר קיימים מכשול פיזי קבוע במסלול אלומת האנטנה, יחושב בהתאם להנחיות ממונה בכתב, ואשר יפורסםו באטר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה.

(ד) אם כתוצאה מהפעלת מקור קרינה נוצרת או עלולה להיווצר קרינה בכמה תחומי תדרים שונים, יחושב טווח הבטיחות האופקי לכל אחד מהתדרים לפי הנוסחה שבפרט משנה (א), וטווח הבטיחות האופקי המצרייף יחושב על פי הנוסחה שלහן :

$$R = \sqrt{\sum R_i^2}$$

כאשר –

R – הוא טווח בטיחות אופקי (מטר) מול מרכז אלומת האנטנה

$R_i$  – הוא טווח בטיחות אופקי לכל אחד מתחומי התדרים (מטר)

2. (א) טווח בטיחות אנכי ייחשב לפי הנוסחה שללן :

$$H = R * \operatorname{tg}(\alpha + T) + 2$$

כאשר –

H – הוא טווח בטיחות אנכי

$\alpha$  – הוא מחצית זווית הפתיחה האנכית של מקור הקירינה

R – הוא טווח בטיחות אופקי (מטר) מול מרכז אלומת האנטנה

T – הוא זווית ההטייה האנכית של אלומת השידור של מקור הקירינה, ביחס לכיוון האופקי

(ב) אם כתוצאה מהפעלת מקור קירינה נוצרת או עלולה להיווצר קירינה בכמה תדרים

שוניים, ייחשב טווח הבטיחות האנכי לכל אחד מהתדרים לפי הנוסחה שבפרט משנה

(א), ולצורך קביעת טווח הבטיחות האנכי, יבוא במנין המרחק המוחמייר ביותר.

ד"ר סטילאן גלברג  
ממונה לעניין חוק הקירינה הבלטי מייננת, התשס"ו – 2006

## **נספח ד' - מקורות מידע נחקרים**

The ARRL Handbook, American Radio Relay League.

ספר זה, המתפרסם מדי שנה, כולל פרק מكيف בנושא בטיחות, עם סעיף מיוחד הדן בטיחות קרינה אלקטرومגנטית, בשם Radiation and Electromagnetic Field Safety.

RF Exposure and You, Ed Hare, W1RFI, American Radio Relay League, 1998.

ספר זה הוא מדריך בטיחות קרינה מלא, כולל קטע תיאורטי והסביר התקנות בארה"ב (השונות מהתקנות בישראל) ואופן חישוב העמידה בהם, עם חומר עזר.

Evaluating Compliance with FCC Guidelines for Human Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Fields, Supplement B to OET Bulletin 65, Federal Communications Commission, Office of Engineering & Technology, Edition 97-01.

ניתן להציג חוברת זו באינטרנט, בכתבota [/http://www.fcc.gov/oet/info/documents/bulletins](http://www.fcc.gov/oet/info/documents/bulletins)

Measurements of Electromagnetic Fields at Amateur Radio Stations, OET Report ASD-9601, Federal Communications Commission, Office of Engineering & Technology, January 1996.

ניתן להציג חוברת זו באינטרנט, בכתבota <http://www.fcc.gov/oet/info/documents/reports/#ASD-9601>

ארגוני האינטרנט של הארגון הבינלאומי ICNIRP, בכתבota [/http://www.icnirp.de](http://www.icnirp.de), וארגון הבריאות העולמי WHO, בכתבota [/http://www.who.int/topics/electromagnetic\\_fields/en](http://www.who.int/topics/electromagnetic_fields/en), כוללים מידע רב בנושא בטיחות קרינה אלקטرومגנטית.

אתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה, בכתבota <http://www.sviva.gov.il>, במדור לנושא קרינה (ניתן לבחור אותו בתפריט "נושאים סביבתיים" הצד שמאל למעלה), כולל מידע, הלים והנחיות בנושא בטיחות קרינה בלתי מייננת.

אתר האינטרנט של חברת "עמוד ענן", בכתבota [/http://www.amudanan.co.il](http://www.amudanan.co.il), מציג מפה טופוגרפית בה ניתן בקלות לאתר קואורדינטות של מקום בראשת ישראל החדשה, כנדרש בטופס בקשה להיתר של המשרד להגנת הסביבה.

## נספח ה' - מונחים

דציביל - dB	ד"ב
מטר - m	מ'
מטר מרובע - $m^2$	מ"ר
קילו הרץ ( $10^3$ הרץ)	קה"ץ
מגה הרץ ( $10^6$ הרץ)	מה"ץ
גגה הרץ ( $10^9$ הרץ)	גה"ץ
תדר גובה - HF	ת"ג
תדר אולטרת גובה - UHF	תא"ג
תדר גובה מאוד – VHF	תג"ם
תדר רדיו - RF	ת"ר
ממוצע ריבועי (Root Mean Square)	RMS