



אגודת חובבי הרדיו בישראל

אנטנות: היתרים, פטור מהיתר

מה צריך חובב רדיו לדעת? כיצד לפעול?

האקדמיה לחובבי רדיו, 29 בספטמבר 2022

דניאל רוזן, 4X1SK

● בנוסף לרישיון מטעם משרד התקשורת, חובב רדיו בישראל נדרש לאלה:

■ היתר הקמה והפעלה:

- ◆ חוק הקרינה הבלתי מייננת, שנחקק בשנת 2006, קובע כי הפעלת 'מקור שידור' (תחנת חובבים) חייבת, בנוסף לרישיון משרד התקשורת, ב'היתר להקמת והפעלת מקור קרינה' מטעם המשרד להגנת הסביבה

■ היתר בנייה:

- ◆ הקמת תורן ואנטנה חייבת **בהיתר בנייה** מטעם הרשות המקומית

- ◆ בשנת 2014 תוקן חוק התכנון והבנייה ונוצר מסלול **פטור** מהיתר בנייה לעבודות ושימושים "פשוטים מבחינה הנדסית; שאין בהם ליצור סיכון, הפרעה, מטרד או מפגע סביבתי של ממש; השפעתם על חזות הבניין, על הסביבה ועל אופיין ומאפייניהן מעטה; הם לא פוגעים בשלד הבניין וביציבותו או במערכות הבניין ובתפקודיו"

● מטרת מפגש זה להסביר מה חובב רדיו נדרש לעשות, כדי לעמוד בכללים אלה

נושאי המפגש

● 'היתר הקמה והפעלה' לחובבי רדיו, מטעם

המשרד להגנת הסביבה

● 'קרינה בלתי מייננת':

■ בטיחות שדות אלקטרומגנטיים בתדר רדיו ('קרינה')

■ חישוב ומדידות עוצמת שדה אלקטרומגנטי בתדר רדיו

● 'תקנות הפטור':

■ הסדרי פטור מהיתר בנייה לאנטנות 'פשוטות' של חובבי רדיו

■ התקן הישראלי ת"י 799

**הגשת 'בקשה להיתר'
למשרד הגנת הסביבה**

בקשת היתר להקמה והפעלה של מתקן חובב רדיו

● חובבי רדיו מקבלים היתר משולב – היתר אחד שהוא היתר הקמה והיתר הפעלה

● טופס בקשת ההיתר כולל מספר מרכיבים עיקריים:

■ מידע מנהלי:

◆ פרטי המבקש

◆ מיקום המיתקן

◆ נתונים טכניים על תחנת האלחוט והאנטנה

◆ הצהרת המבקש

■ הערכה טכנית:

◆ חישוב עצמי של טווחי בטיחות

◆ הערכה עצמית של הסיכון לחשיפה מ'קרינה בלתי מייננת' בנקודות 'קריטיות' סמוך לאנטנה

● הבקשה מוגשת לאגף מניעת רעש וקרינה במשרד להגנת הסביבה

■ טופס מתאים זמין באתר האינטרנט של משרד הגנת הסביבה

<http://www.sviva.gov.il>

◆ מדור 'נושאים' (הצג עוד נושאים), מדור משנה 'קרינה', תת־מדור 'שירותים' (הצג עוד שירותים), שם

הטופס: בקשה לקבלת היתר להקמה והפעלה של מתקן חובבי רדיו

בקשת היתר להקמה והפעלה של מיתקן חובב רדיו, חישוב טווחי בטיחות והערכת הסיכון לחשיפה מקרינה בלתי מייננת

משתמשים בגיליון אקסל הנמצא באתר האגודה, מכניסים נתונים בתאים החומים ומעתיקים את התוצאות

חישוב טווחי בטיחות והערכת הסיכון לחשיפה מקרינה בלתי מייננת

א. תאור האנטנה:
(יש לתאר בקצרה את הסביבה בה מותקנת האנטנה ואת מבנה האנטנה וההתקנים עליה היא מורכבת)

ב. טווחי הבטיחות מחושבים על פי הנחיות הממונה, ינואר 2009, כפי שפורסמו באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה (להלן - הכללים). הנחות החישוב הם אלה:
 1. הספק מעטפה שאי מוגר להספק שידור ממוצע ליממה על פי מקדם המרה של 0.4 (המייצג שידור מורס או שידור דיבור עם התקני הדגשת אודות, או שידור את"ד).
 2. הערכה לשידור נטו של שעה ביממה.
 ג. תוצאות החישוב הם כדלקמן:

ת"ג	תג"ס נמוך	תג"ס/תא"ג	אחר
			הספק שידור מירבי [ווט, הספק מעטפת שיאי PEP]
			מקדם המרה (Duty Factor)
			תקופת שידור ביממה [שעות]
			ניחות קו זן והפסדי תאום [ד"ב]
			P - הספק שידור ממוצע ליממה במבוא לאנטנה [ווט]
			טיפוס האנטנה
			G - שבח אנטנה [dBi]
			S - צפיפות הספק, רמת מרבית לחשיפה מותרת [W/m ²]
			R - טווח בטיחות אופקי [מטר], מול מרכז אלומת האנטנה
			α - מחצית זווית הפתיחה האנכית של האנטנה [מעלות]
			T - זווית הטיה האנכית של אלומת השידור, ביחס לכיוון האופקי [מעלות]
			H - טווח הבטיחות האנכי [מטר], ממרכז אלומת האנטנה

ד. הערכת הסיכון לחשיפה:
 1. ערך חישוב בעוצמת שידור פי שלושה מהספק השידור הממוצע ביממה לפיו חושבו טווחי הבטיחות, במספר נקודות סמוכות לאנטנה (המייצגות נקודות טיפוסיות ברדיוס של 30 מטר ממרכז האנטנה).
 2. להלן תוצאות החישוב:

נקודה א' - דירה מתחת לגג עליו מותקנת האנטנה

ת"ג	תג"ס נמוך	תג"ס/תא"ג	אחר
			מרחק ממרכז האנטנה [מטר]
			זווית הרכנה מהאלומה הראשית [מעלות]
			שבח אנטנה ממרכז האנטנה לכיוון הנקודה - הערכה [ד"ב]
			E - שדה חשמלי מירבי מחושב בנקודה א' [V/m]

נקודה ב' - דירה סמוכה בבניין שכן

ת"ג	תג"ס נמוך	תג"ס/תא"ג	אחר
			מרחק ממרכז האנטנה [מטר]
			זווית הרכנה מהאלומה הראשית [מעלות]
			שבח אנטנה ממרכז האנטנה לכיוון הנקודה - הערכה [ד"ב]
			E - שדה חשמלי מירבי מחושב בנקודה ב' [V/m]

נקודה ג' - פני הקרקע סמוך לבנין

ת"ג	תג"ס נמוך	תג"ס/תא"ג	אחר
			מרחק ממרכז האנטנה [מטר]
			זווית הרכנה מהאלומה הראשית [מעלות]
			שבח אנטנה ממרכז האנטנה לכיוון הנקודה - הערכה [ד"ב]
			E - שדה חשמלי מירבי מחושב בנקודה ג' [V/m]

תדר [מה"ץ]

E - שדה חשמלי מירבי מותר לפי התוספת הראשונה לכללים [V/m]

ה. מסקנות:

בקשה לקבלת היתר להקמה והפעלה של מיתקן חובב רדיו

בהתאם לסעיף 3 לחוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו - 2006, מוגשת בזאת בקשה לקבלת היתר לשם הקמה והפעלה למיתקן של חובב רדיו, כדלקמן:

1. פרטי מבקש/ת היתר:

פרטים אישיים	שם (פרטי + משפחה)
מס' תעודת זהות	
דרכי קשר	מס' טלפון
	דוא"ל
פרטי רישיון חובבי הרדיו מטעם משרד התקשורת	מס' רישיון משרד התקשורת
	אות קשר
	דרגת הרישיון

2. מיקום המיתקן (תחנת האלחוט):

עיר/יישוב	רחוב	מס' בית	צפון	מזרח

3. נתונים טכניים על תחנת האלחוט והאנטנה:

תחום תדר	הספק שידור מירבי [ווט, הספק מעטפה שיאי Peak Envelope Power]	אנטנה		
		סוג	שבח [dBi]	ניחות קו זן והפסדי תאום [ד"ב]
ת"ג (1.8 עד 30 מה"ץ)				
תג"ס נמוך (50 מה"ץ)				
תג"ס (144 עד 146 מה"ץ)				
תא"ג (430 עד 220 מה"ץ)				
אחר (פרט)				

אני מצהיר/ה בזאת כי כל הפרטים לעיל הם מלאים, נכונים ומדויקים.

הנני מתחייב לאפשר כניסתם של ממונה או מפקח על פי חוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו - 2006, לצורך ביקורת על אופן הקמתו והפעלתו של תחנת האלחוט, בכל עת סבירה, ולהעמיד לעיונו את יומן תחנת האלחוט.

תאריך: _____

חתימת המבקש: _____

לוט: (א) חישוב טווחי בטיחות והערכת הסיכון לחשיפה מקרינה בלתי מייננת; (ב) צילום רישיון משרד התקשורת.

דוגמאות לניסוח

א. תיאור האנטנה:

● דוגמה ראשונה:

תורן טלסקופי בגובה 18 מ' על גג בית חד־משפחתי צמוד־קרקע. על התורן אנטנה לוג פריודית לתחום התדרים 10 עד 30 מה"ץ, מעליה אנטנה יאגי 4 אלמנטים לתדר 50 מה"ץ. במקביל לתורן אנטנה אנכית ל־1.8, 3.5 ו־7 מה"ץ.

● דוגמה שנייה:

הסביבה: בית דירות בן 4 קומות בגובה 14 מטר (גובה התקרה בכל קומה 3.05 מטר). גג הבית בנוי בשלושה מפלסים – מפלס תחתון, אליו יש גישה מחדר המדרגות (מפלס 14 מ' מעל פני הקרקע), מפלס ביניים (בגובה 1.7 מ' מעל המפלס התחתון), אליו אין גישה (אלא בעזרת סולם נייד) ומפלס עליון (חדר מדרגות, בגובה 2.4 מ' מעל המפלס התחתון). אנטנות הת"ג מותקנות על עמודים נמוכים הניצבים על המפלס התחתון של הגג. אנטנת התג"ם/תא"ג מותקנת על דוד שמש במפלס הביניים של הגג.

אנטנות ת"ג: (א) אנטנה אנכית דגם MA-8040 תוצרת Cushcraft – $\frac{1}{4}$ אורך גל לתחומים של 3.5 ו־7 מה"ץ, מותקנת על תורן בגובה 3 מ'; (ב) אנטנה אנכית דגם AV-680 תוצרת Hygain – $\frac{3}{8}$ אורך גל לתחומים של 3.5 עד 50 מה"ץ, מותקנת על תורן בגובה 4 מ'.

אנטנת תג"ם/תא"ג: אנטנה אנכית, $\frac{1}{4}$ אורך גל ב־144 מה"ץ (שבח של 2.15 dBi), $\frac{5}{8}$ אורך גל ב־440 מה"ץ (שבח של 3.15 dBi), מותקנת על דוד שמש בגובה 2 מ'.

ה. מסקנות:

מיתקן זה עומד בדרישות הבטיחות לקרינה בלתי מייננת, על פי החוק והתקנות, גם בהערכה מחמירה.

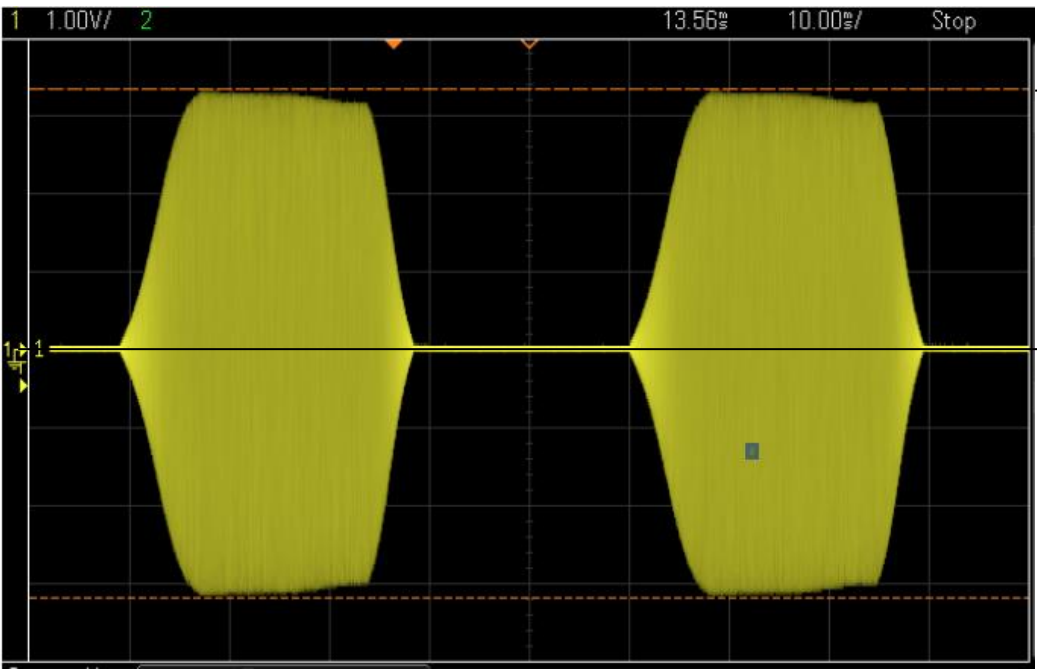
חישוב עוצמות השדה האלקטרומגנטי לצורך ההיתר

- כללי הממונה מתייחסים לעוצמת שידור יעיל (RMS) ממוצעת
- חובבי רדיו מאפיינים את משדריהם בעוצמת שידור שיאית (PEP) רגעית
- לצורך חישוב יש להשתמש בעוצמה המייצגת את עוצמת השידור היעיל הממוצעת:
 - המרת הספק מעטפת שיאי (PEP) להספק יעיל (RMS)
 - ◆ מקדם המרה מקובל לחישוב הוא 0.4 (מטעמי שמרנות – כמעט כפול מהדרוש)
 - התאמה לשידור לא רציף
 - ◆ מקדמים מקובלים הם 1/3, המבטא שידור במשך 2 דקות כל 6 דקות, או 1/24, שידור שעה ביממה
- דוגמה – משדר ת"ג טיפוסי המשדר חד־פס בהספק מעטפת שיאי 100 וואט מייצר אות שווה ערך לשידור רצוף (CW) של:

$$P_{(CW)} = 100 \times 0.4 \times \frac{1}{3} = [ואט] 13.3$$

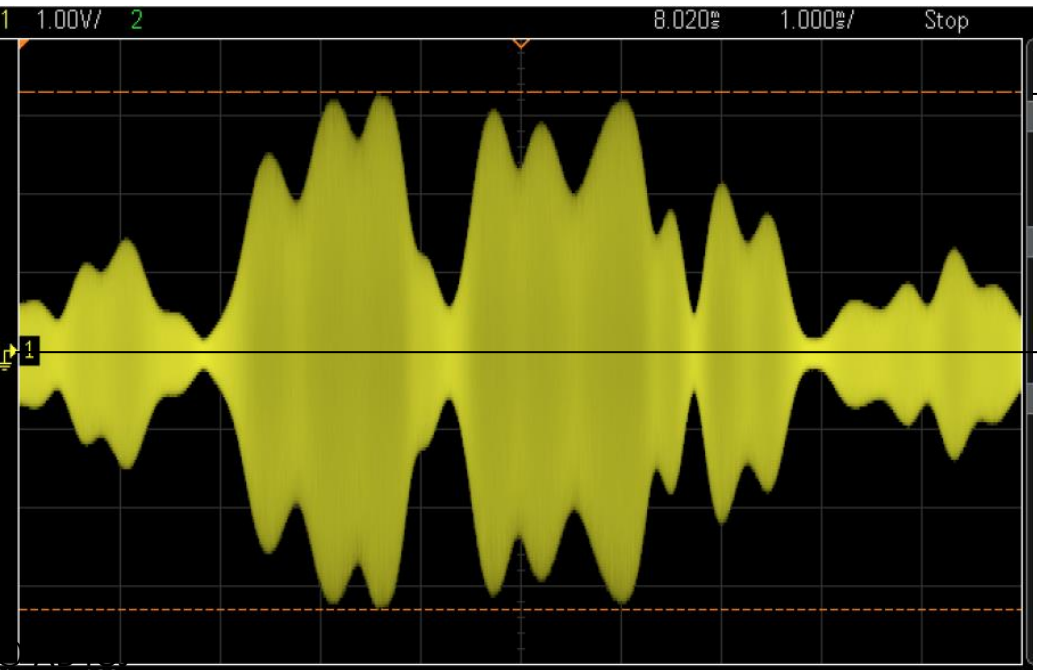
הספק מעטפת שיאי

הספק (יעיל) במחזור ת"ר בודד בשיא האפנון



V_{Max}
 מוצא משדר מורס, במשקף תנודות

$$\text{הספק מעטפת שיאי} = \frac{(0.707 \times V_{Max})^2}{R} = \frac{V_{Max}^2}{2 \times R}$$



V_{Max}
 מוצא משדר חד"פס, במשקף תנודות משקף תנודות מציג את הזמן t בציר האופקי, ואת עוצמת האות בציר האנכי

בשידור מורס: ההספק בעת לחיצה על מפתח מורס

באת"ד: ההספק בעת לחיצה על מתג השידור

בחד"פס: הספק באות שמע רציף בעוצמה מירבית

הספק ממוצע בשידור חד"פס הוא כ" 20%-40% מהספק המעטפת השיאי

חישוב טווחי בטיחות – דוגמה

ת"ג	תג"ס נמוך	תג"ס/תא"ג	
1,500	25	1,000	הספק שידור מירבי [ואט, הספק מעטפת שיאי PEP]
0.4	0.4	0.4	מקדם המרה (Duty Factor)
1.0	1.0	1.0	תקופת שידור ביממה [שעות]
3	3	5	ניחות קו זן והפסדי תאום [ד"ב]
12.5	0.2	5.3	P - הספק שידור ממוצע ליממה במבוא לאנטנה [ואט]
אנכי	אנכי	אנכי	טיפוס האנטנה
0.3	0.3	3	G - שבח אנטנה מעל אנטנה איזוטרופית [dBi]
0.6	0.6	0.6	S - צפיפות הספק, רמת מרבית לחשיפה מותרת [W/m^2]
1.33	0.17	1.18	R - טווח בטיחות אופקי [מטר], מול מרכז אלומת האנטנה
45	45	45	a - מחצית זווית הפתיחה האנכית של האנטנה [מעלות]
-6	0	0	T - זווית הטייה האנכית של אלומת השידור, ביחס לכיוון האופקי [מעלות]
3.08	2.17	3.18	H - טווח הבטיחות האנכי [מטר], ממרכז אלומת האנטנה

והתוצאה מתקבלת אוטומטית

1,500

בגיליון ה-Excel, מכניסים נתונים בתאים עם רקע חום

הערכת הסיכון לחשיפה – דוגמה

תג"ס/תא"ג	תג"ס נמוך	ת"ג	נקודה א' - דירה מתחת לגג עליו מותקנת האנטנה
3	3	3	מרחק ממרכז האנטנה [מטר]
90	90	90	זוית הרכנה מהאלומה הראשית [מעלות]
-20	-15	-15	שבח אנטנה ממרכז האנטנה לכיוון הנקודה - הערכה [ד"ב]
0.726	0.257	1.991	E - שדה חשמלי מירבי מחושב בנקודה א' [V/m]

תג"ס/תא"ג	תג"ס נמוך	ת"ג	נקודה ב' - דירה סמוכה בבניין שכן
15	15	15	מרחק ממרכז האנטנה [מטר]
0	0	0	זוית הרכנה מהאלומה הראשית [מעלות]
-20	-15	-15	שבח אנטנה ממרכז האנטנה לכיוון הנקודה - הערכה [ד"ב]
0.145	0.051	0.398	E - שדה חשמלי מירבי מחושב בנקודה ב' [V/m]

תג"ס/תא"ג	תג"ס נמוך	ת"ג	נקודה ג' - פני הקרקע סמוך לבנין
15	15	15	מרחק ממרכז האנטנה [מטר]
60	60	60	זוית הרכנה מהאלומה הראשית [מעלות]
0	0	0	שבח אנטנה ממרכז האנטנה לכיוון הנקודה - הערכה [ד"ב]
1.452	0.289	2.239	E - שדה חשמלי מירבי מחושב בנקודה ג' [V/m]

תג"ס/תא"ג	תג"ס נמוך	ת"ג	תדר [מה"ץ]
440	50.2	28.00	
15.33	15.33	15.33	E - שדה חשמלי מירבי מותר לפי התוספת השניה לתקנות [V/m]

מסקנה: המיתקן עומד בדרישות הבטיחות לקרינה בלתי מייננת על פי החוק והתקנות, גם בהערכה מחמירה

תוקף היתר עד: 27.02.2024

מספר היתר (סימוכין): 1097-01

היתר הקמה והפעלה למקור קרינה – מיתקן חובבי רדיו

בתוקף סמכותי לפי סעיף 3 לחוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו - 2006, הנני נותן בזה היתר להקמת והפעלת מקור קרינה – מוקד שידור, כמפורט בבקשה למתן ההיתר למוקד זה מיום 19.02.2019

ההיתר ניתן ל: מר [REDACTED]

מספר ת"ז: [REDACTED]

ההיתר ניתן להקמה והפעלה של מקור קרינה - מיתקן חובבי רדיו במיקום הבא:

כתובת: [REDACTED]

ההיתר מותנה בקיום התנאים המפורטים להלן:

- א. **רמות חשיפה מרביות לקרינה:** בעל ההיתר יקים ויפעיל רק את המשרדים והאנטנות בעלי נתונים טכניים כמפורט בבקשה לקבלת היתר מיום וכך שרמות החשיפה לא יעלו על אלו שצוינו בדו"ח הערכת רמות החשיפה מיום שהוגש עם הבקשה.
 - ב. **שינוי במקור הקרינה:** אין לבצע אף שינוי במקור הקרינה שיכול לגרום להעלאת רמת החשיפה לקרינה.
 - ג. **הסרת מקור קרינה שאינו בשימוש:** מקור קרינה שאינו בשימוש, על כל הצידוד הנלווה לו, יוסר בתוך שנה ממועד הפסקת השימוש בו.
- מובא בזאת לידיעת בעל ההיתר, כי פרטי היתר זה יפורסמו באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה.
- הבקשה למתן היתר מיום מהווה חלק בלתי נפרד מהיתר זה.
- על פי תקנות התכנון והבנייה (עבודות ומבנים הפטורים מהיתר), תשע"ד-2014, מוקד שידור זה פטור מהיתר בניה במידה ומקיים את התנאים המפורטים בתקנה 38 לתקנות אלה.
- אין בקיום הוראות היתר זה כדי לגרוע מחובת בעל ההיתר לקיים הוראות כל דין הנוגע להקמתו והפעלתו של מוקד השידור נשוא ההיתר.

27.02.2019

ממונה לעניין

תאריך

חוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו - 2006

שולחים טופס סרוק עם הצרופות כמסמך pdf בדוא"ל, מקבלים בדוא"ל ל שובר תשלום בבנק הדואר, ואחרי התשלום מקבלים היתר בדואר

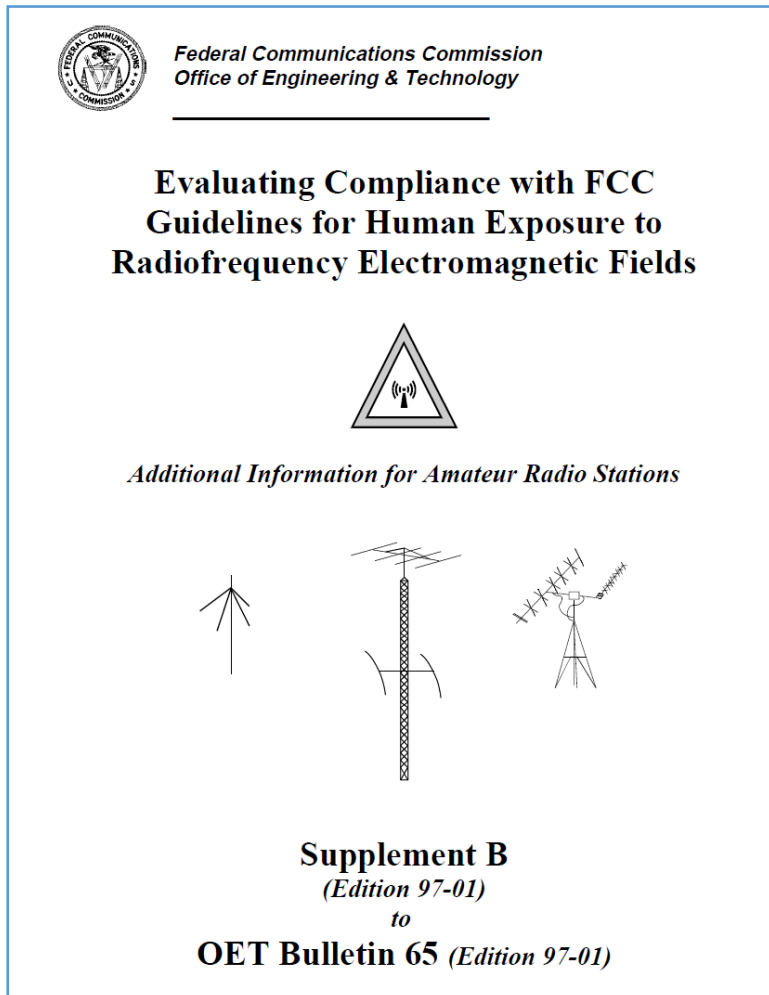
- החובב מקבל היתר אחד, המשלב היתר הקמה והיתר הפעלה
- אין חובת מדידת עוצמת שדה
- לא נדרש היתר בנייה לשם קבלת ההיתר

איך זה נעשה בחו"ל?

הכללים בחו"ל מבוססים אף הם על
'הערכה עצמית' של החובב והודעה
לגורם המסדיר

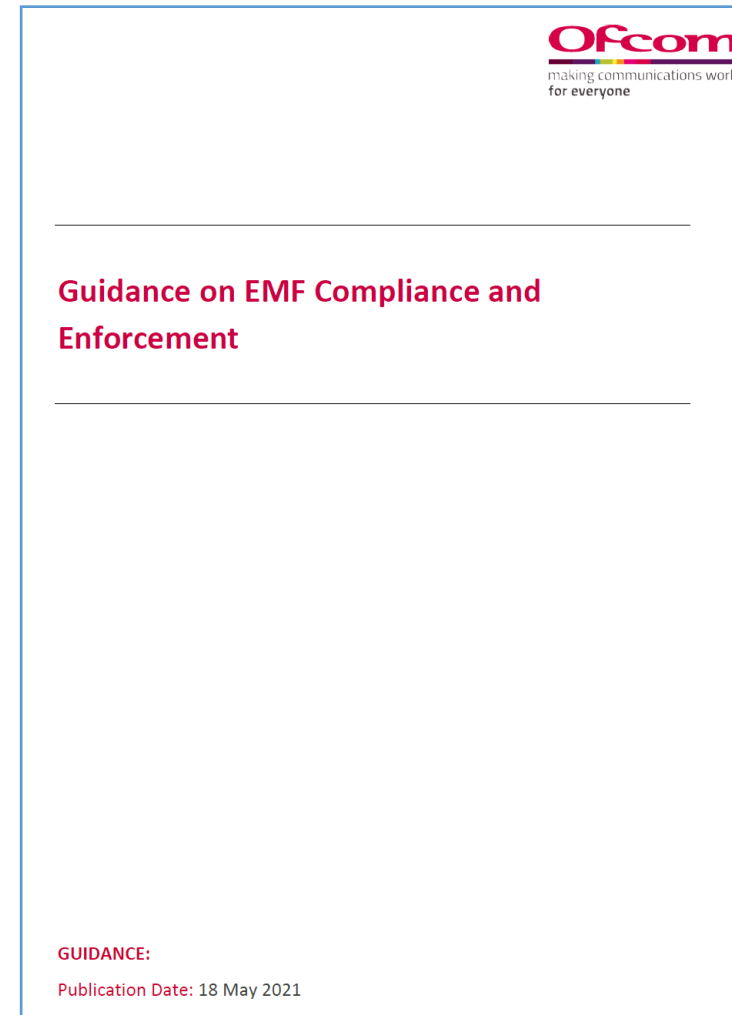
הכללים בארה"ב

הכללים בבריטניה



סימולטור של ARRL:

<http://arrl.org/rf-exposure-calculator>



סימולטור של Ofcom:

<https://static.ofcom.org.uk/static/emf/index.html#/>

סימולטור של RSGB:

<https://rsgb.services/public/software/emccalculator/>

'קרינה בלתי מייננת'

'קרינה בלתי מייננת'

● **'קרינה בלתי מייננת', להבדיל מ'קרינה מייננת', היא 'קרינה' בתדירות נמוכה יחסית, שהאנרגיה שלה לא מספיקה כדי לגרום ליוניזציה**

■ שדה אלקטרומגנטי של רשת אספקת החשמל או שידור רדיו הם 'קרינה בלתי מייננת'

■ קרינה של מכשירי רנטגן או קרני גמא היא קרינה מייננת (שיש בה די אנרגיה כדי לגרום ליינון)

● **ארגון הבריאות העולמי WHO קבע כי "למרות מחקר נרחב, עד כה אין ראיות להסיק כי**

חשיפה לשדות אלקטרומגנטיים ברמה נמוכה מזיקה לאדם"

■ אך הגישה היא עיקרון הזהירות המונעת: עדיף להיזהר מאשר להצטער

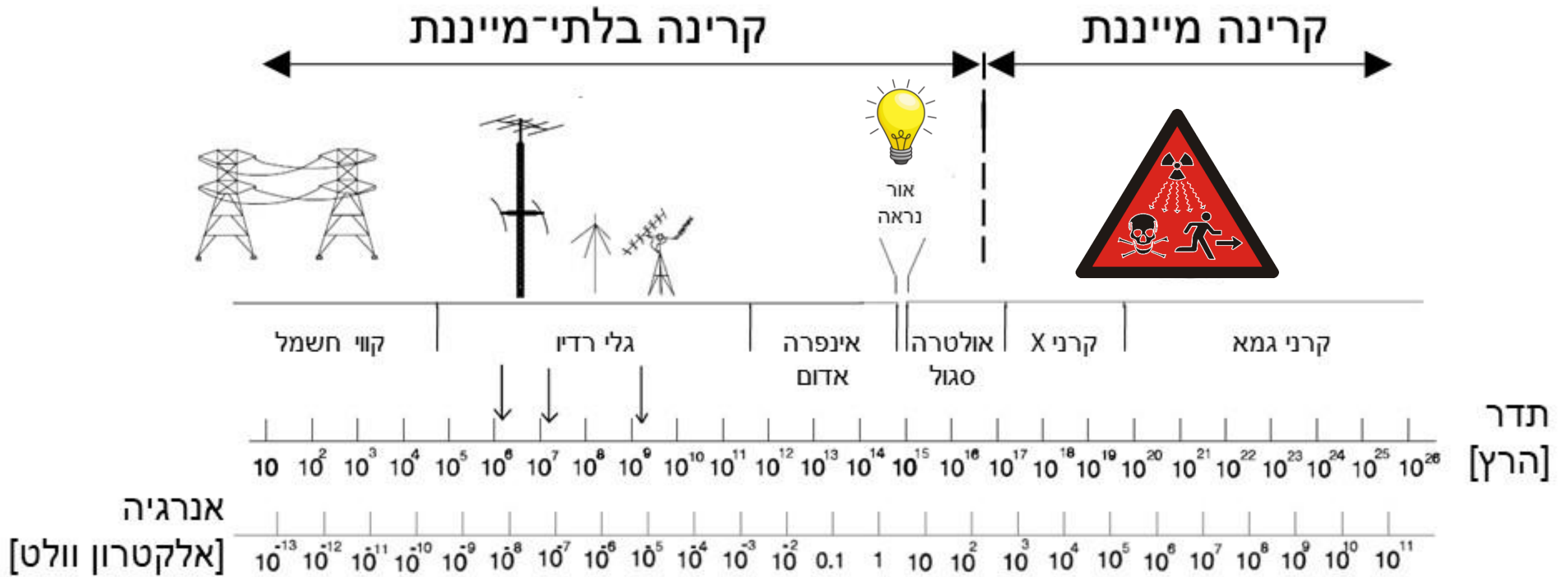
■ בנוסף: יש למנוע מתח, חרדה ודאגות מיותרות מאנשים החשופים לשדה אלקטרומגנטי

● **כדי למנוע נזקים אפשריים מחשיפה לשדה אלקטרומגנטי נקבעו רמות חשיפה מרביות**

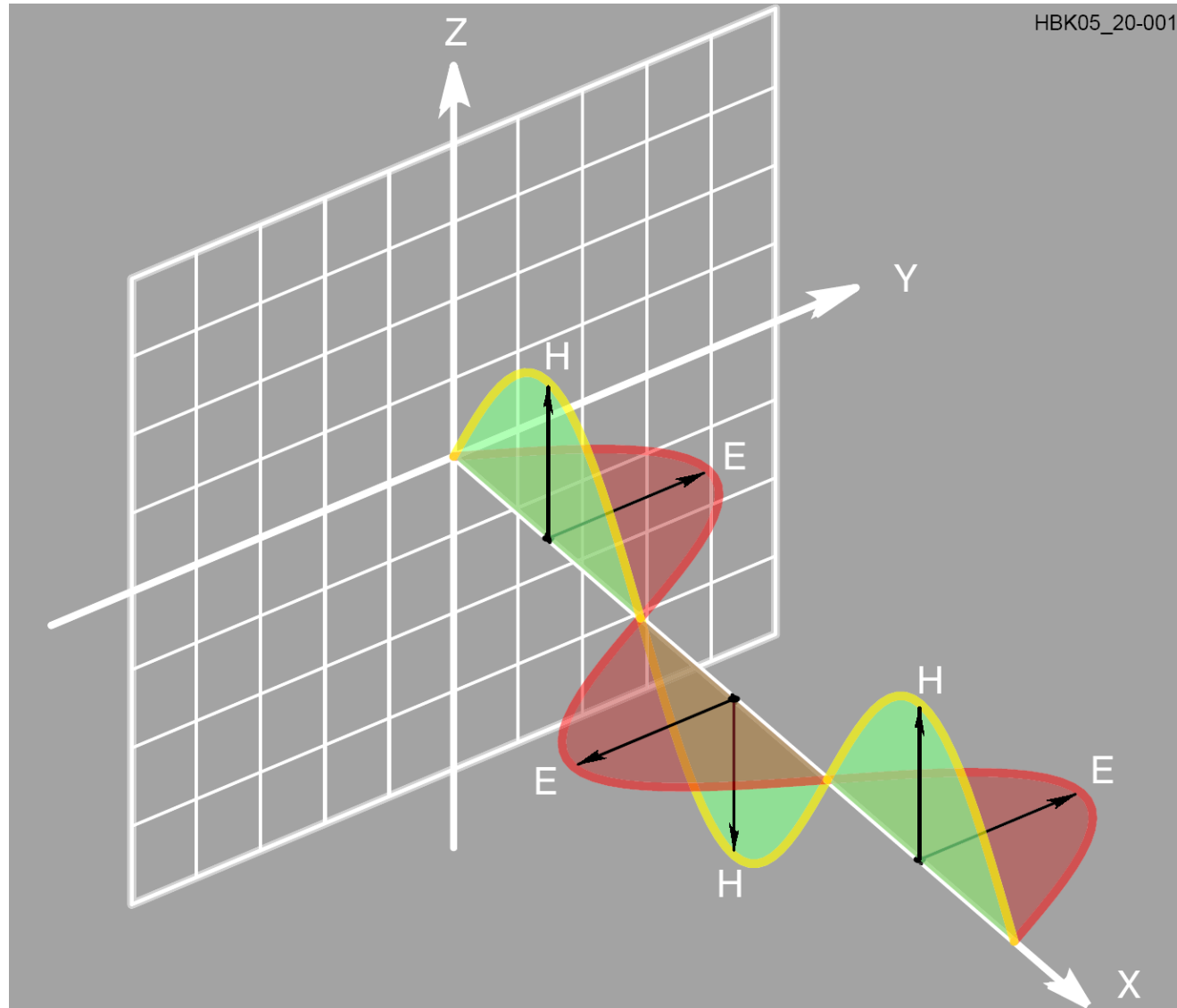
■ מאחר שהאפקט מצטבר, מוגדרות שתי רמות: לחשיפה מזדמנת ולחשיפה ממושכת

■ **שדה אלקטרומגנטי בעוצמה נמוכה מרמות החשיפה המרביות אינו מהווה**

הספקטרום האלקטרומגנטי



שדה אלקטרומגנטי מאופיין בשילוב של שדה חשמלי ושדה מגנטי הניצבים זה לזה



צפיפות ההספק S [ואט למטר
מרובע] היא:

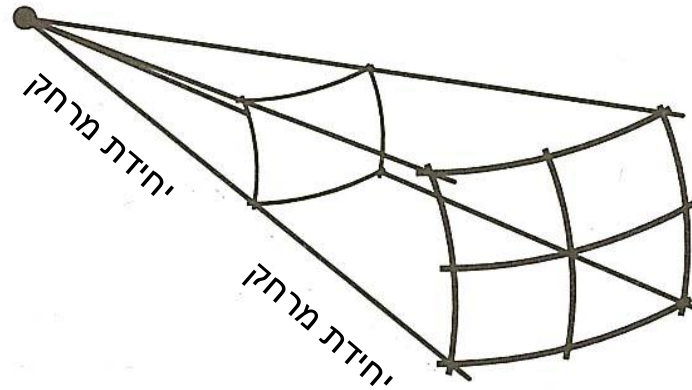
$$S = E \times H$$

כאשר:

E - השדה החשמלי [וולט למטר]

H - השדה המגנטי [אמפר למטר]

הגל האלקטרומגנטי נחלש ככל שהוא מתפשט



- ההספק הפוגע ביחידת שטח (צפיפות ההספק) ביחס הפוך לריבוע המרחק ממקור הקרינה, על פי הנוסחה:

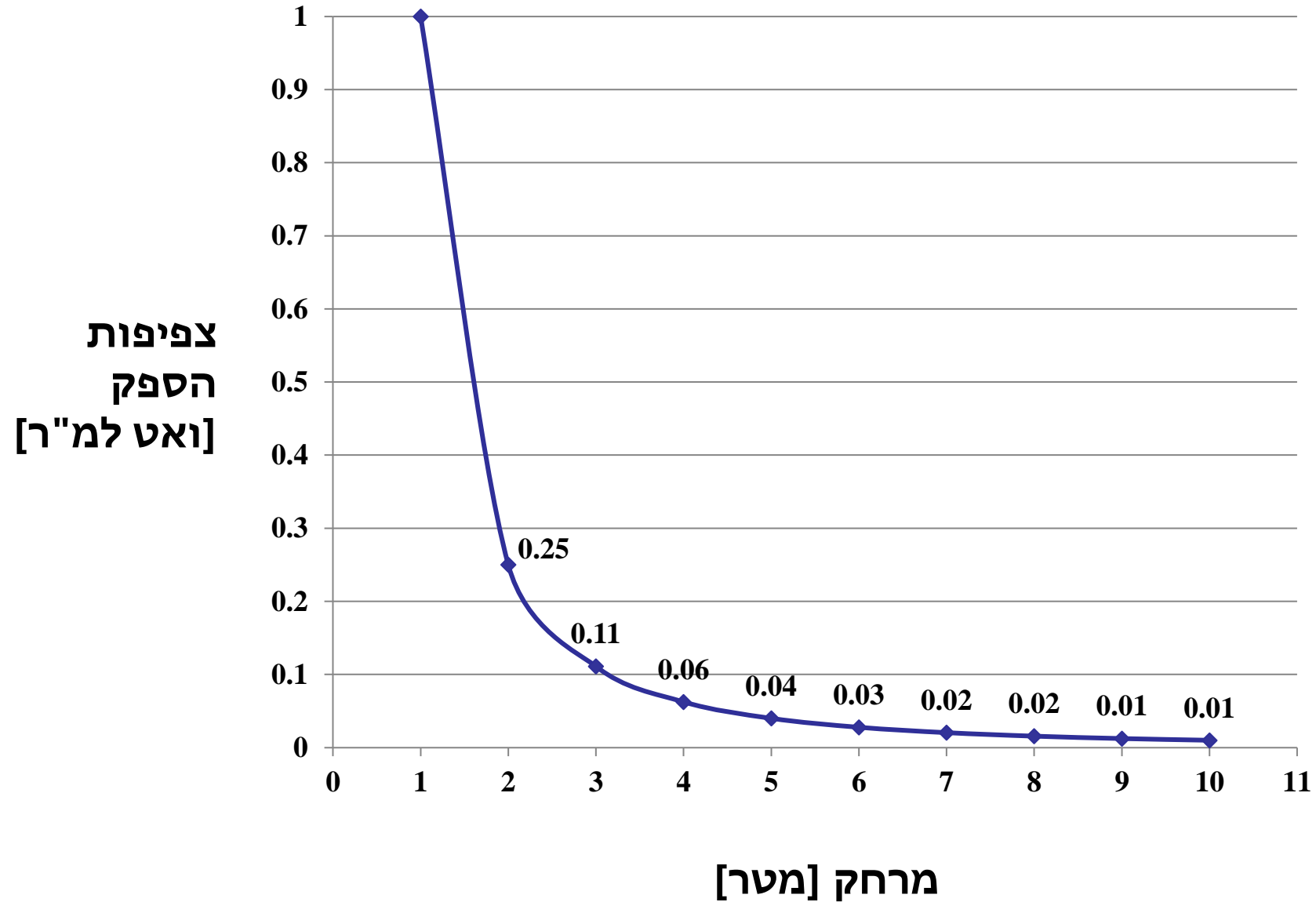
$$S = \frac{1}{d^2}$$

כאשר:

S - הוא צפיפות ההספק, Power Density [ואט למטר מרובע]

d - הוא המרחק ממקור הקרינה [מטר]

צפיפות הספק כתלות במרחק ממקור קרינה של 1 ואט למ"ר



התפשטות גלים בחלל חופשי

- צפיפות ההספק המתקבלת ממערכת משדרת תלויה לא רק במרחק מן האנטנה, אלא גם בהספק המשדר, ניחות קו הזן ושבח האנטנה
 - אין תלות בתדר השידור
 - מכשול, כמו קיר של מבנה, מנחית את עוצמת האות
- התפשטות בחלל חופשי היא על פי הנוסחה:

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

כאשר:

S – הוא צפיפות ההספק, ואט למטר מרובע [W/m²]

P – הוא הספק השידור, ואט [W]

G – הוא שבח אנטנת השידור, ד"ב מעל אנטנה איזוטרופית [dBi]

R – הוא המרחק מאנטנת השידור, מטר [m]

עוצמת שדה חשמלי וצפיפות הספק

- את הקשר בין עוצמת השדה החשמלי לצפיפות ההספק, בנקודה נתונה בשדה הרחוק של האנטנה, ניתן לבטא בנוסחה:

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

- E – הוא עוצמת השדה החשמלי, Electric Field Strength, בוולט למטר [V/m]
- הגורם $120 \times \pi$ מבטא את Z_0 , עכבת החלל החופשי (377 אום)

רמות חשיפה לשדות אלקטרומגנטיים

● רמות חשיפה מרביות לשדה אלקטרומגנטי נקבעות בידי ועדה מדעית בין לאומית המכונה ICNIRP, המסונפת לארגון הבריאות העולמי WHO

● המשרד להגנת הסביבה בישראל אימץ המלצות אלה כקו מנחה, ולשם זהירות נוספת נקט בצעדים על פי 'עיקרון הזהירות המונעת'

■ בהתאם לעיקרון זה, גם בהעדר הוכחות מדעיות מספקות לקיום נזקים בריאותיים מגורם מסוים, יש לנקוט אמצעים להפחתת 'הסיכון'
■ רמות החשיפה המרביות בישראל נמוכות בסדר גודל מדרישות

**חוק הקרינה
הבלתי מייננת**



רשומות

ספר החוקים

1 בינואר 2006

2046

א' בטבת התשס"ו

חוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו-2006*

פרק א': מטרות החוק

1. חוק זה מטרתו להגן על הציבור ועל הסביבה מפני השפעות של חשיפה לקרינה בלתי מייננת, ולהסדיר את העיסוק במקורות קרינה, הקמתם והפעלתם ובמתן שירות למדידת קרינה, בין השאר על ידי קביעת איסורים וחובות בהתאם לעקרון הזהירות המונעת.

מטרות

חוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו – 2006

● קובע הוראות המתייחסות למכלול ההיבטים הקשורים להסדרת נושא הקרינה הבלתי מייננת, ובכלל זה:

- חובת רישוי להקמה והפעלה של 'מקור קרינה': מיתקן שבמהלך הפעלתו נוצרת (או עלולה להיווצר) 'קרינה בלתי מייננת', דהיינו – פליטת גלים אלקטרומגנטיים שרמת האנרגיה שלהם פחותה מ־5 אלקטרון וולט ושאינם יכולים לגרום ליינון
- חובת רישוי 'שירות למדידת קרינה', לצורך מתן שירותים של מדידת 'קרינה בלתי מייננת' והערכת רמת החשיפה של בני אדם והסביבה לקרינה

● אוסר על הקמת 'מקור קרינה', הפעלת 'מקור קרינה' (כולל הפעלה ניסיונית) ומתן 'שירות למדידת קרינה' ללא היתר מראש, שנתן הממונה, לפי הוראות החוק ובהתאם לתנאיו

- לשם בקרה ופיקוח נאותים קובע החוק הליך רישוי נפרד לכל שלב, ומבחין בין היתר הקמה לבין היתר הפעלה

● השר להגנת הסביבה ממונה על ביצוע החוק

- באמצעות 'הממונה' – ראש אגף מניעת רעש וקרינה במשרד להגנת הסביבה

'היתר הקמה' ו'היתר הפעלה'

● ממונה ייתן היתר הקמה לאחר שלהנחת דעתו :

- נעשתה הערכה של רמות החשיפה המרביות של בני אדם והסביבה לקרינה הצפויה ממקור הקרינה (על בסיס חישובים או סימולציה)
- ננקטו האמצעים הדרושים להגבלת רמת החשיפה של בני אדם והסביבה לקרינה הצפויה

● ממונה ייתן היתר הפעלה לאחר שלהנחת דעתו:

- ננקטו האמצעים הדרושים להגבלת רמת החשיפה לקרינה הצפויה
- נערכה מדידה של רמת החשיפה לקרינה והיא לא עלתה על רמת החשיפה המרבית שנקבעה למבקש רשיון לפי פקודת הטלגרף האלחוטי (נוסח חדש) התשל"ב-1972 או לפי חוק התקשורת (בזק ושידורים), התשמ"ב-1982
- למבקש היתר לפי חוק התכנון והבניה, התשכ"ה-1965 (היתר בניה), אלא אם ההיתר מתייחס למתקן עברו לא נדרש היתר בניה

● תקופת תוקפו של היתר הפעלה היא, ככלל, חמש שנים

- הממונה רשאי בכל עת לבטל או להתלות תוקפו של היתר

הוראות בעניין בקרה, פיקוח ואכיפה (1)

- חובת רישום מלא ומפורט לעניין 'מקור קרינה', ודיווח לממונה
- סמכות הממונה (או מפקח מטעמו) להכנס למקום בו מצוי 'מקור קרינה', ולהורות על אמצעים שיש לנקוט לשם הפעלתו הבטוחה של 'מקור קרינה'
 - למפקח סמכויות חקירה, חיפוש ותפיסת חפצים, כאילו נעשו בידי קצין משטרה או שוטר
 - כניסה למקום המשמש למגורים מחייבת צו של בית משפט
- סמכות ממונה לצוות על סילוק (לרבות נטרול או פירוק) של 'מקור קרינה' שהוקם או הופעל ללא היתר או בניגוד להנחיותיו
 - ואף לבצע את הסילוק בעצמו, ולחייב בכפל הוצאות את מי שלא קיים את ההוראות
- חובת פרסום מידע על 'מקורות הקרינה'
 - כולל רשימת בעלי ההיתרים, מיקום 'מקורות הקרינה', הערכת רמות החשיפה, תוצאות בדיקות, בקשות להיתרים

הוראות בעניין בקרה, פיקוח ואכיפה (2)

● המקים או מפעיל 'מקור קרינה' בלא היתר או בניגוד לתנאיו צפוי לעונש מרבי של שישה חודשי מאסר ולקנס מרבי של 200,000 ש"ח

● בעל היתר אשר מפר חובת רישום או דיווח הקבועה בחוק צפוי לקנס מרבי של 26,000 ש"ח

● עבירה על חוק זה היא עבירה של 'אחריות קפידה'

● בניגוד למצב הרגיל במשפט הפלילי – התביעה אינה נושאת בנטל הראייה, שעובר אל הנאשם

● מדובר בנטל ראייה נכבד ומתמיד – על הנאשם להוכיח שעשה כל שניתן כדי למנוע את העבירה

החוק קובע פטור מחובת היתר ל'מקורות קרינה' בעוצמה מזערית להם השפעה סביבתית זניחה

- 'מקור קרינה' על סגולי בעוצמה שאינה עולה על רמה מוגדרת (נורות הלוגן, מנורות שיזוף)
- מכשירים הפולטים אור בתחום הנראה לעין, שאינם יוצרים קרינת לייזר (גופי תאורה לסוגיהם)
- מכשירים שפעילותם יוצרת (או עלולה ליצור) קרינת לייזר, בדרגות סיכון מוגדרות (קורא ברקוד, מצביע לייזר, מד טווח לייזר, נגן תקליטורים)
- 'מקור קרינה' תת־אדום בעוצמה שאינה עולה על רמה מוגדרת (שלט רחוק)
- מקור קרינה' אלקטרומגנטי בתדר רדיו בהספק שאינו עולה על 0.1 וואט (תנור מיקרוגל ביתי)
- מכשיר לפיקוד על טיסנים בעל הספק שאינו עולה על 0.5 וואט
- **מכשיר קשר חד־מגמי (Simplex) בעל הספק שאינו עולה על 25 וואט**
- מכשיר קשר אלחוטי נישא, טלפון נייד לסוגיו וטלפון אלחוטי
- 'מקור קרינה' בתחום התדרים הנמוך מ־100 קה"ץ (מזגן, מכונת כביסה, מקרר, מכונת גילוח, מייבש שיער, סדין חשמלי, מחשב אישי, נורות חשמל)

**תקנות הקרינה
הבלתי מייננות**



רשומות

קובץ התקנות

כ"ג בטבת התשס"ט

6744

19 בינואר 2009

תקנות הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ט-2009

בתוקף סמכויותי לפי סעיפים 5, 8, 19, 23 ו-25(א) לחוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו-2006 (להלן-החוק), בהסכמת שר האוצר לפי סעיף 23 לחוק וסעיף 39 לחוק יסודות התקציב, התשמ"ה-1985,² בהתייעצות 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 -

"היתר סוג" - היתר הקמה והיתר הפעלה כאחד לגבי סוג מסוים של מקורות קרינה, כמפורט בטור ב' בטבלה שבתוספת הראשונה;

"מבקש" - מגיש בקשה למתן היתר;

"מיתקן של חובבי רדיו" - תחנה לקיום קשר אלחוטי המופעלת על ידי בעל תעודת חובב רדיו, על פי תקנות הטלגרף האלחוטי (רישיונות, תעודות ואגרות), התשמ"ז-

1987.³

תקנות תשלום קצבאות לחיילי מילואים ולבני
התשס"ט-2009
תקנות מס רכוש וקרן פיצויים (תשלום פיצויים
התשס"ט-2009
תקנות הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ט-2009 ..
תקנות התעבורה (תיקון מס' 4), התשס"ט-2009
תקנות התכנון והבניה (בקשה להיתר, תנאים ו
תקנות הדיג (תיקון), התשס"ט-2009.
צו פיקוח על מחירי מצרכים ושירותים (העלאו

תקנות הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ט – 2008

● החוק הסמיך את השר לקבוע בתקנות, באישור ועדת הפנים והגנת הסביבה בכנסת:

- הוראות לעניין אמות מידה ונהלים למתן היתרים
- רמות חשיפה מרביות מותרות של בני אדם ל'קרינה'
- אמצעי זהירות ובטיחות הדרושים לצורך מניעת סכנות לציבור ולסביבה כתוצאה מחשיפה ל'קרינה'

● התקנות מגדירות סכומי אגרות בעד היתרים, צמודי מדד

■ אגרה למיתקן של חובבי רדיו:

◆ 119 ש"ח להיתר הקמה (תקף לשנה אחת)

◆ 119 ש"ח להיתר הפעלה (תקף לחמש שנים)

● תקנות אלה פורסמו רק בינואר 2009, אחרי תהליך ממושך

הקלות לחובבי רדיו

● התקנות מגדירות 'מקור קרינה' שהוא מיתקן של חובבי רדיו

- תחנה לקיום קשר אלחוטי המופעלת בידי בעל תעודת חובב רדיו, על פי תקנות הטלגרף האלחוטי (רישיונות, תעודות ואגרות), התשמ"ז – 1987

● תוקף היתר למיתקן של חובבי רדיו

- היתר הקמה – שנה אחת; היתר הפעלה – חמש שנים

● פטור ממדידות

- בעל היתר נדרש ל'מדידות קרינה' כדי לקבל היתר הפעלה ומדידות תקופתיות במהלך הפעלתו של מקור הקרינה נשוא ההיתר
- מיתקן של חובבי רדיו **פטור** מביצוע בדיקות אלה

שינויים

● שינוי מהותי ב'מקור קרינה' מחייב קבלת היתר חדש

● שינוי שאינו מהותי הוא שינוי:

- שאינו כרוך בשינוי מיקומו של 'מקור הקרינה'
- שבעקבותיו רמת ה'קרינה' לא תעלה על 10% מרמות החשיפה המרביות המותרות, כמוגדר בתקנות

הנחיות הממונה מכוח חוק הקרינה במשרד להגנת הסביבה

מדינת ישראל

המשרד להגנת הסביבה
אגף מניעת רעש וקרינה

**טווחי בטיחות ורמות חשיפה מרביות
מותרות לעניין קרינה בתדרי רדיו**

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

טווחי בטיחות ורמות חשיפה לקרינה בתדר רדיו

● כללי משרד הגנת הסביבה מבחינים בין :

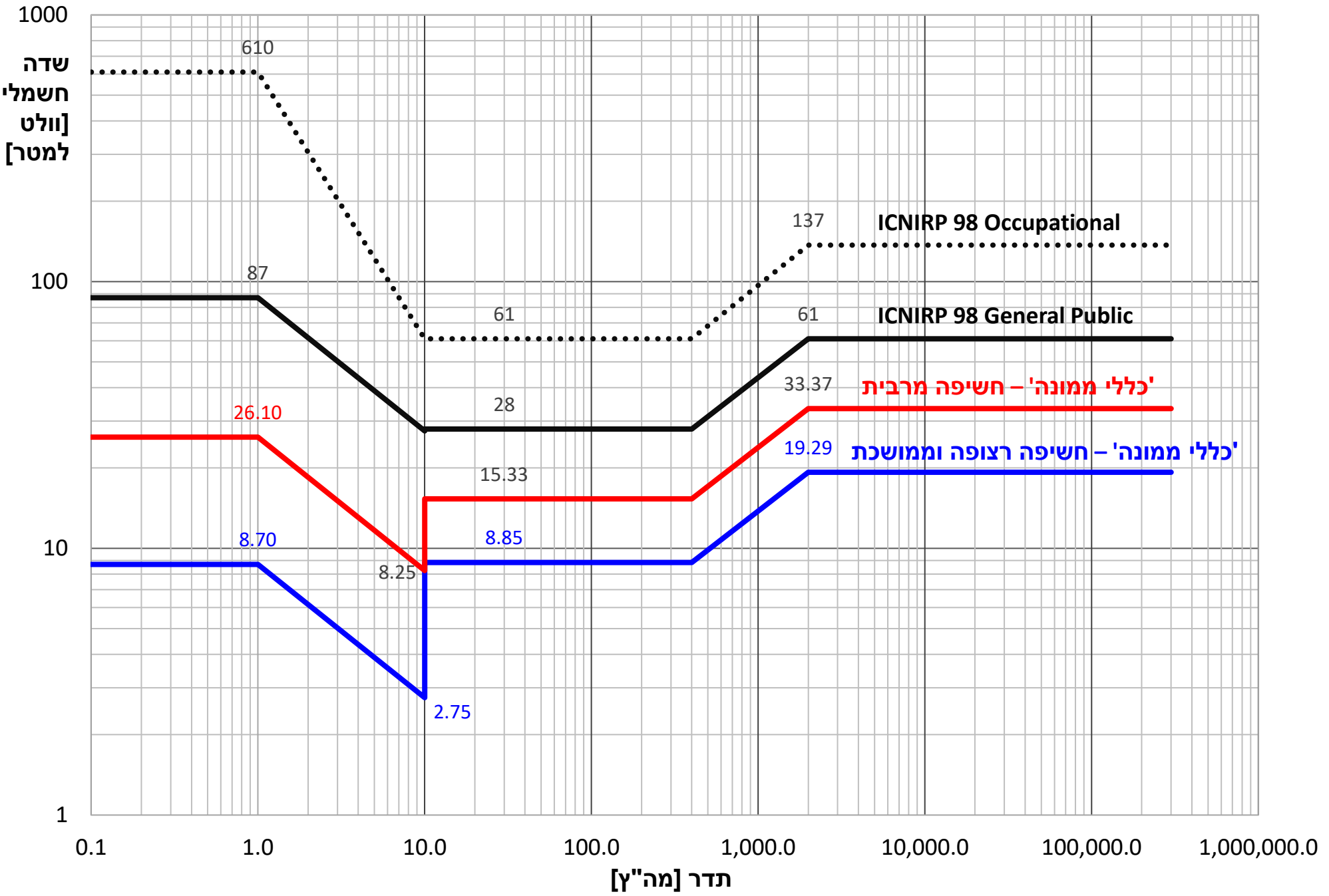
- **חשיפה רצופה וממושכת:** חשיפת אדם לקרינה למשך 4 שעות לפחות ביממה, במהלך 5 ימים בשבוע
- **סף חשיפה בריאותי:** רמת חשיפה מרבית מותרת לחשיפה קצרת מועד של אדם לשדות חשמליים, מגנטיים או אלקטר־ומגנטים משתנים
- **הכללים אוסרים על הקמה והפעלה של מקור קרינה אלא אם הובטח קיומם של טווחי בטיחות סביב מקור הקרינה:**
 - **טווח בטיחות בו תוגבל גישת בני אדם,** למעט מי שעיסוקו בהתקנה, בהפעלה או בתחזוקה של מקור הקרינה
 - **טווח בטיחות בו לא תתאפשר חשיפה רצופה וממושכת**
 - **טווח בטיחות לבריאות הציבור,** על פי סף החשיפה הבריאותי

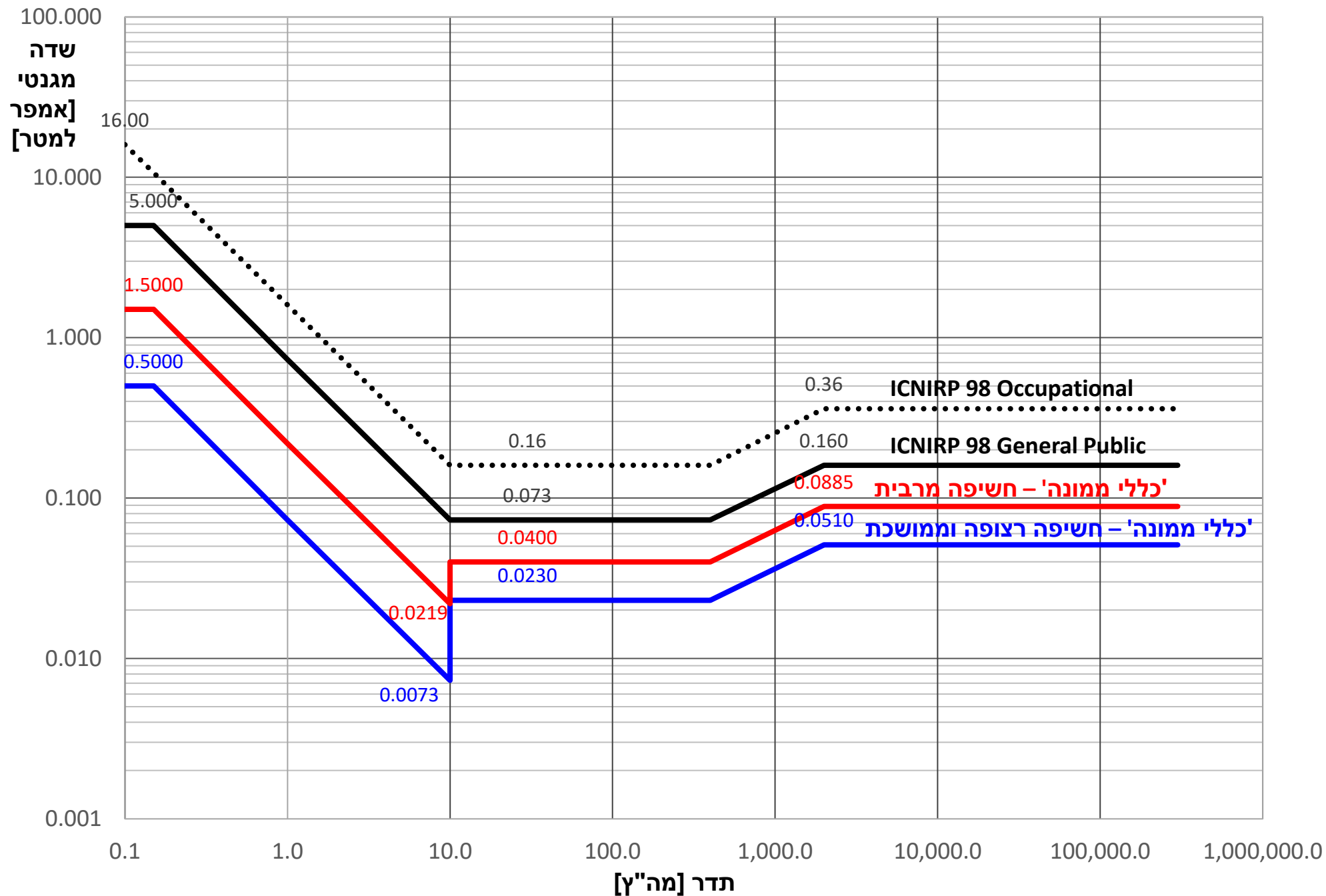
המשרד להגנת הסביבה קבע את רמות החשיפה המרביות

רמות חשיפה מרביות מותרות לחשיפה רצופה וממושכת (10% מסף החשיפה הבריאותי)			רמות חשיפה מרביות מותרות לחשיפה קצרת מועד (30% מסף החשיפה הבריאותי)			
ז'	י'	ה'	ד'	ג'	ב'	א'
צפיפות הספק (W/m ²)	שדה מגנטי (A/m)	שדה חשמלי (V/m)	צפיפות הספק (W/m ²)	שדה מגנטי (A/m)	שדה חשמלי (V/m)	הקרינה הנוצרת ממקור הקרינה תחום התדרים
-	0.5	8.7	-	1.5	26.1	100 קה"ץ - 150 קה"ץ
-	0.073/f	8.7	-	0.219/f	26.1	0.15 מה"ץ - 1 מה"ץ
-	0.073/f	8.7/√f	-	0.219/f	26.1/√f	1 מה"ץ - 10 מה"ץ
0.2	0.023	8.85	0.6	0.04	15.33	10 מה"ץ - 400 מה"ץ
f/2000	0.00115√f	0.435√f	3f/2000	0.002√f	0.753√f	400 מה"ץ - 2000 מה"ץ
1	0.051	19.29	3	0.0885	33.37	2 גה"ץ - 300 גה"ץ

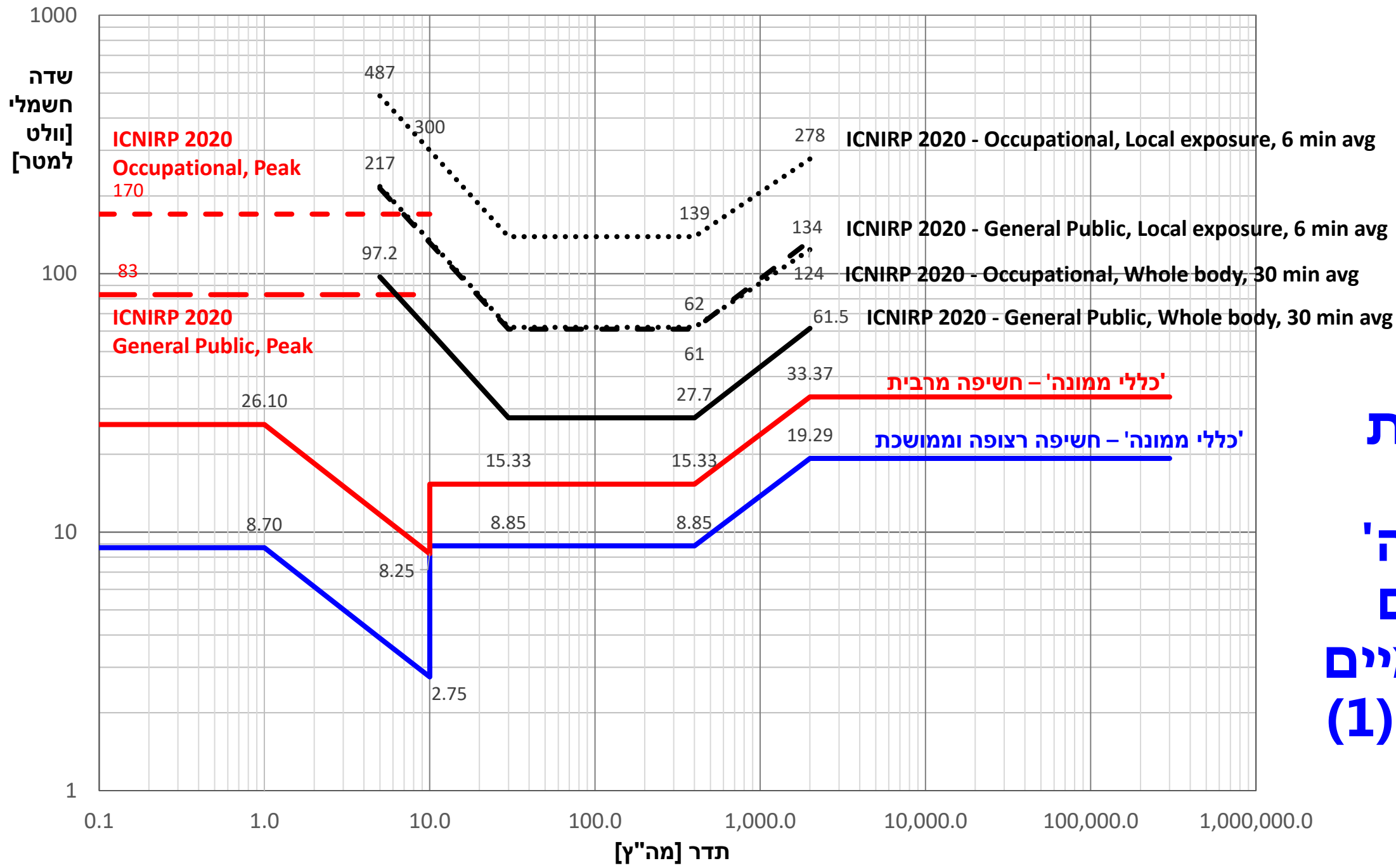
רמות חשיפה אלה הם ממוצע למשך 6 דקות

רמות החשיפה המרביות המותרות – כללי הממונה (1)



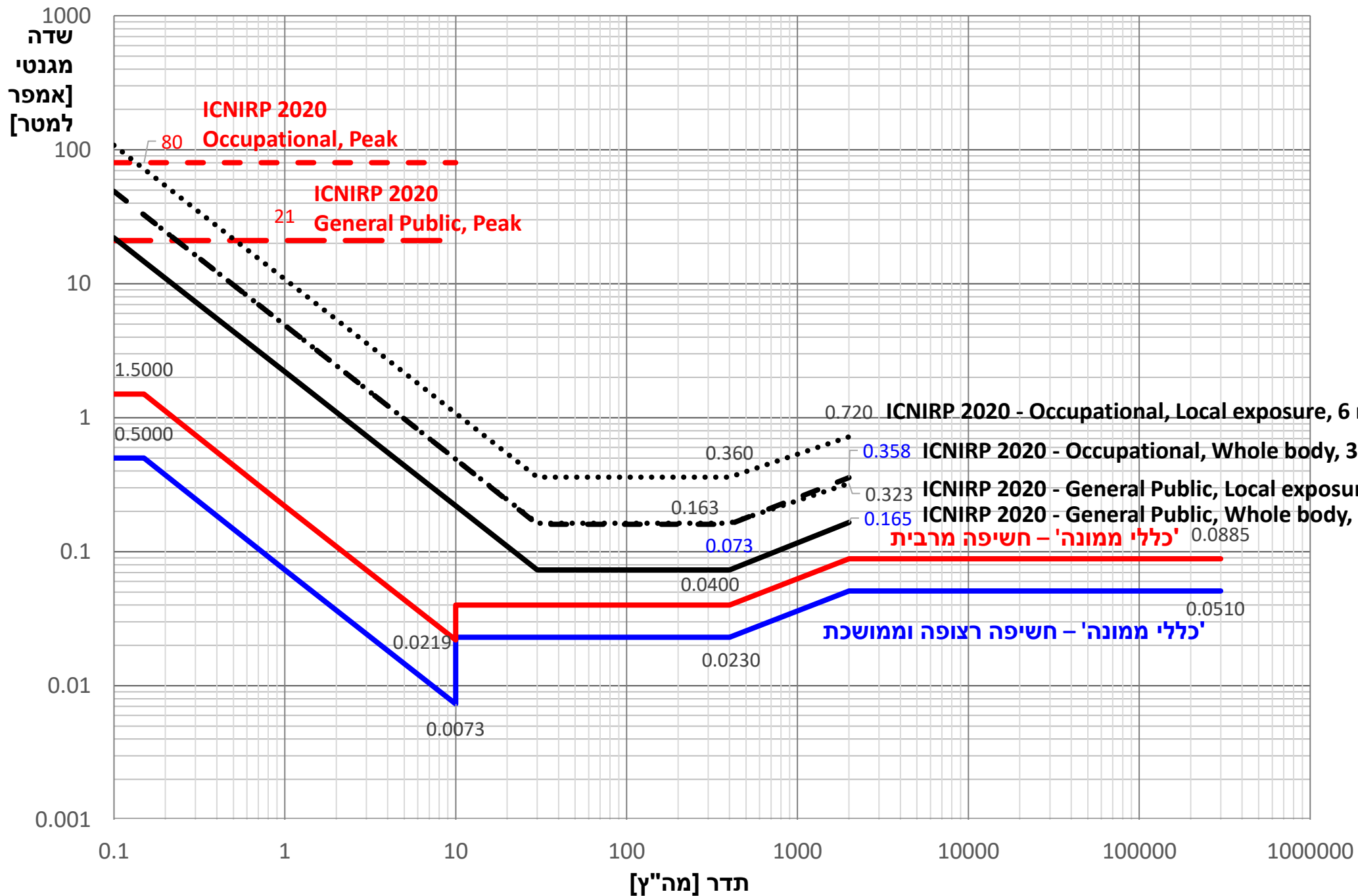


**רמות
החשיפה
המרביות
המותרות –
כללי
הממונה (2)**



**השוואת
'כללי
הממונה'
לכללים
בין-לאומיים
עדכניים (1)**

השוואת 'כללי' הממונה' לכללים בין-לאומיים עדכניים (2)



טווח בטיחות אופקי

● בתדרים מעל 10 מה"ץ, טווח בטיחות אופקי יחושב לפי הנוסחה:

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

כאשר:

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

P - הוא הספק השידור המרבי בכניסת האנטנה, ואט (W); כאשר מיתקן השידור הוא מכ"מ או מיתקן רדיו חובבים, P - הוא הספק השידור **הממוצע ביממה**, ואט [W]

G - הוא שבח (gain) אנטנה לכיוון נקודת החישוב, דב"א [dBi]

S - הוא רמה מרבית לחשיפה מותרת, ואט למ"ר [W/m²]

טווח בטיחות אנכי

● בתדרים מעל 10 מה"ץ, טווח בטיחות אנכי יחושב לפי הנוסחה:

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

כאשר:

H - טווח בטיחות אנכי, מ'

α - מחצית זווית הפתיחה האנכית של מקור הקרינה, מעלות

R - טווח בטיחות אופקי, מ'

T - זווית ההטיה האנכית של אלומת השידור של מקור הקרינה, ביחס לכיוון האופקי, מעלות

טווחי בטיחות אופייניים למיתקן חובבי רדיו

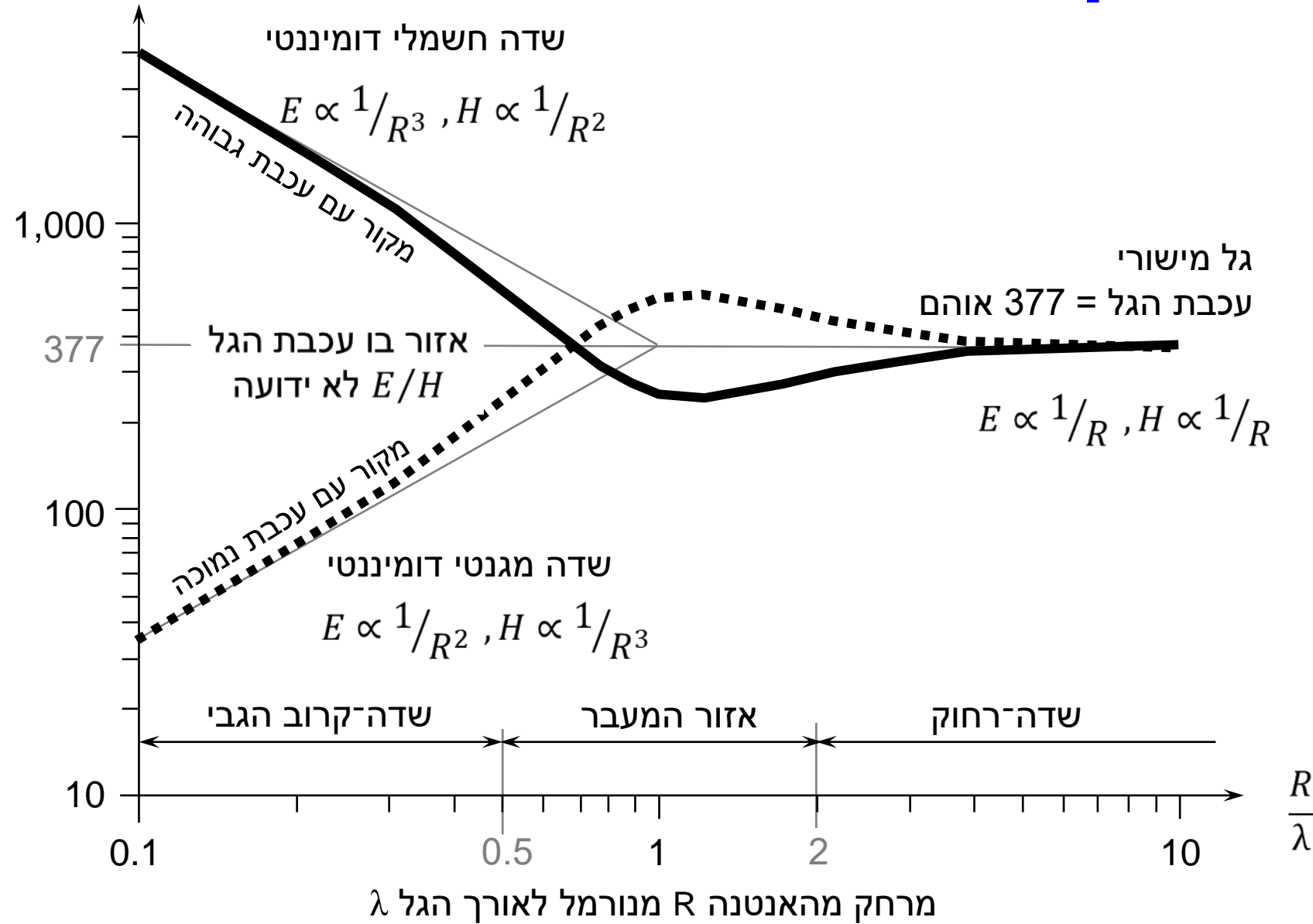
מקרה טיפוסי (שידור בעוצמות מקובלות)				מקרה מירבי (שידור בעוצמות המירביות המותרות על פי רשיונות משרד התקשורת)				
תג"מ/תא"ג		ת"ג		תג"מ/תא"ג		ת"ג		
20		200		250		1,500		הספק שידור [ואט]
כיוונית	פשוטה	כיוונית	פשוטה	כיוונית	פשוטה	כיוונית	פשוטה	אנטנה
0.3	0.2	1.2	0.5	1.0	0.6	3.2	1.3	טווח בטיחות אופקי [מטר]
2.2	2.2	2.7	2.4	3.0	2.6	3.9	3.0	טווח בטיחות אנכי [מטר]

- לצורכי החישוב, שבח האנטנה (מעל אנטנה איזוטרופית) הוא 0.3 ד"ב לאנטנה פשוטה, כמו אנטנת דיפול (Dipole) או אנטנה אנכית (Vertical), ו-8 ד"ב לאנטנה כיוונית, כמו אנטנת יאגי (Yagi) עם מספר אלמנטים

- למעשה, יש להחסיר 2 מ' מטווח הבטיחות האנכי, שכן טווח הבטיחות האנכי מחושב לקרקע/רצפה, ובנוסחה מוסיפים 2 מטר – כך שראשו של אדם העומד על הקרקע/רצפה יהיה בגבול טווח הבטיחות

שדה קרוב

עכבת הגל [Ω]



● בסמוך לאנטנה,
 חזית הגל כדורית
 ולא מישורית,
 ועכבת הגל איננה
 377 אום ($120 \times \pi$),
 והיא תלויה באופי
 האנטנה:

- דיפול, ורטיקל: עכבת גבוהה (מתח גבוה, זרם נמוך); השדה החשמלי דומיננטי
- Long Wire: עכבת נמוכה (מתח נמוך, זרם גבוה); השדה המגנטי דומיננטי

מדידות שדה

אלקטרומגנטי

('קרינה בלתי מייננת')

אופן ביצוע מדידות עוצמת שדה בתדר רדיו

● עוצמת שדה בתדרי רדיו נמדדת על פי תקן ישראלי ת"י 50413

■ תקן בסיסי לנוהל מדידה וחישוב של חשיפת בני-אדם לשדות חשמליים, מגנטיים ואלקטרומגנטיים (בתחום של 0 הרץ ועד 300 גיגהרץ)

● המדידה נעשית בשתי דרכים, בהתאם למקרה הנדרש:

■ **מדידה רחבת סרט:** בעזרת מד עוצמת קרינה רחב סרט

(Field Strength Meter) וחיישנים (probes) מתאימים

◆ מדידת מיתקן חובב רדיו תיעשה בדרך כלל רק בדרך זו

■ **מדידה צרת סרט:** בעזרת נִתָּח ספקטרום (Spectrum analyzer) המשתמש באנטנות מכוילות מתאימות

● ציוד המדידה חייב בכיול תקופתי, על פי תקן בין-לאומי ובהתאם להנחיות היצרן (אחת לשנה או אחת לשנתיים)

● גופי מתכת בסמוך לחיישן גורמים לעיוות של תוצאות המדידה ולכן החיישן מוצב על חצובה לא מתכתית

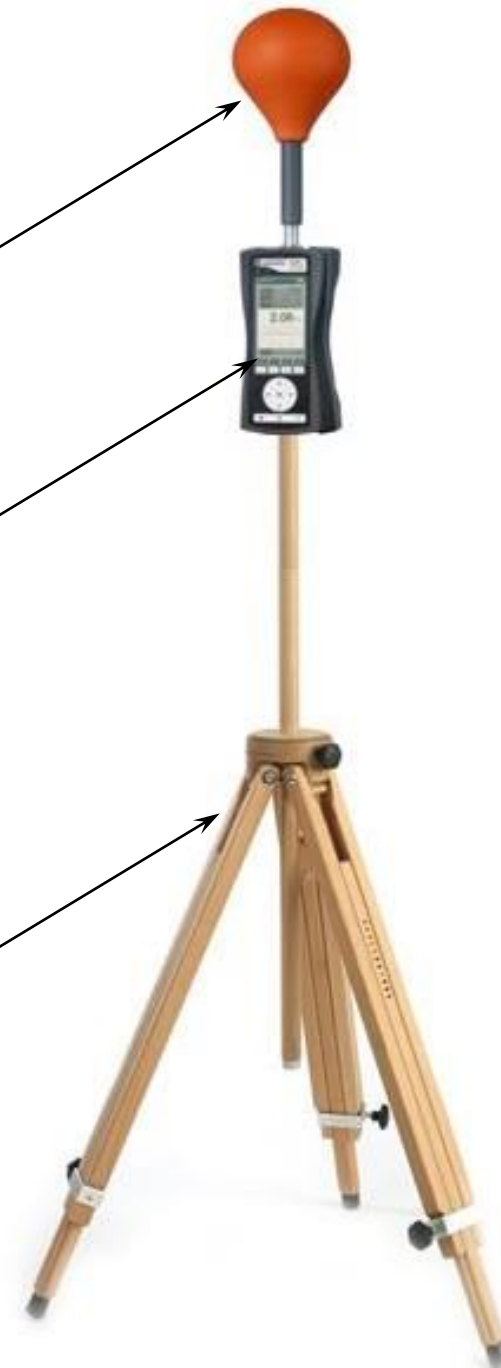
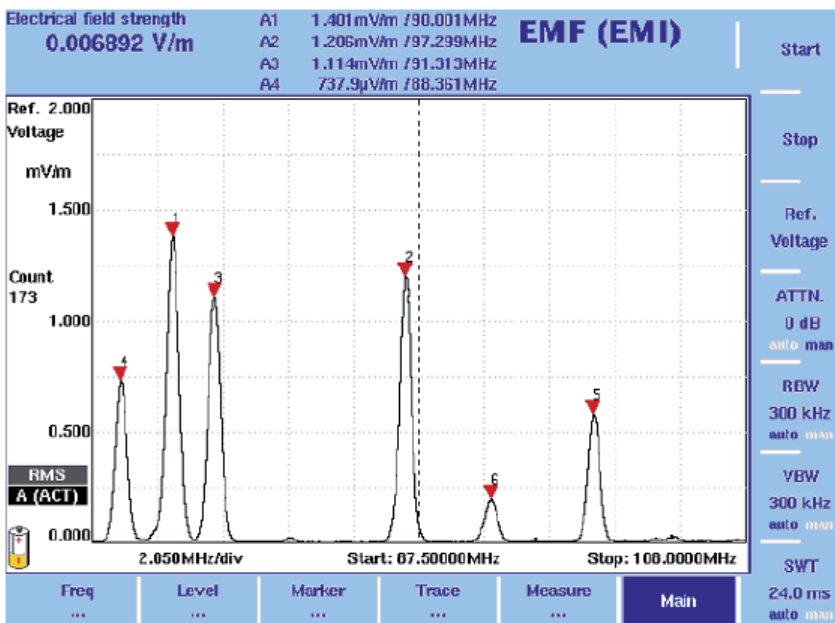
איך זה נראה?

נתח תדר



גשש (Probe) מכויל עם אנטנה איזוטרופית

מד עוצמת שדה עם יכולת אינטגרציה במשך 6 דקות



חצובה מעץ

תקנות הפטור

תקנות התכנון והבנייה (עבודות ומבנים
הפטורים מהיתר), התשע"ד – 2014



רשומות

קובץ התקנות

24 ביולי 2014

7400

כ"ה בתמוז התשע"ד

תקנות התכנון והבנייה (עבודות ומבנים הפטורים מהיתר), התשע"ד–2014

בתוקף סמכותי לפי סעיף 145ג לחוק התכנון והבנייה, התשכ"ה–1965' (להלן – החוק), ולאחר התייעצות עם המועצה הארצית לתכנון ולבנייה, אני מתקין תקנות אלה:

פרק א': הגדרות ותנאים כלליים לפטור

1. בתקנות אלה –

הגדרות

“אנטנה” – התקן המיועד לשדר ולקלוט גלים אלקטרומגנטיים בתדרי רדיו;

“אנטנה אנכית למיתקן של חובבי רדיו” – אנטנה הכוללת כבל הזנה ומלכודת גלים (מסוג Traps או Stubs), המורכבת באופן אנכי על תורן;

“אנטנת תיל למיתקן של חובבי רדיו” – אנטנה למיתקן של חובבי רדיו הכוללת כבל הזנה ומלכודות גלים (מסוג Traps או Stubs) וכן תילים בקוטר שאינו עולה על 0.5 סנטימטרים, התלויים בין אלה או עליהם; עצמים, מבנים קיימים כדין, תרנים קיימים כדין;

מה מותר להקים ללא היתר בנייה?

● **אנטנת תיל:** "אנטנה למיתקן של חובבי רדיו הכוללת כבל הזנה ומלכודות גלים (מסוג Stubs או Traps) וכן תילים בקוטר שאינו עולה על 0.5 סנטימטרים, התלויים בין אלה או עליהם: עצמים, מבנים קיימים כדין, תרנים קיימים כדין"

● **אנטנה אנכית:** "אנטנה הכוללת כבל הזנה ומלכודות גלים (מסוג Traps או Stubs), המורכבת באופן אנכי על תורן"

■ הגובה הכולל של התורן והאנטנה לא יעלה על תשעה מטרים מפני המישור שעליו הוא מוצב (למשל – גג מבנה), קוטר בסיס התורן לא יעלה על 4 ס"מ וקוטר רום האנטנה לא יעלה על 2 ס"מ

● **תורן נושא אנטנה נדרש לעמוד בהוראות ת"י 799 לעניין 'מבנה התורן ועיגונו'**

■ תכן תורן הוא לאנטנה במשקל עד 10 ק"ג וחתך רוח עד 0.3 מ"ר. ניתן להקים תורן אחר, לאנטנה כלשהיא, על פי הנחיות תכנון המפורטות בנספח לתקן.

בשנת 2018, במסגרת 'חוק ההסדרים', כתוצאה מתיקון בתקנות שנועד לאפשר שדרוג תאים סלולריים, נוספה חובת אישור מהנדס מבנים

- **תקנה 38, 3 (ד):** "להודעה על הקמת אנטנה אנכית למיתקן של חובבי רדיו שגובהה עולה על 3 מטרים יצורף אישור מהנדס מבנים בדבר עיגון התורן ויציבותו וכן כי כשל מבני בתורן לא יתרחש בנקודת העיגון למבנה ולא יגרום לכשל מבני במבנה".
- **מהנדס מבנים:** "מהנדס רשוי הרשום במדור להנדסת מבנים, כמשמעותו בתוספת לתקנות המהנדסים".
- **"מיתקן של חובבי רדיו:** "כהגדרתו בתקנות הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ט—2009":
- **מיתקן של חובבי רדיו:** "תחנה לקיום קשר אלחוטי המופעלת על ידי בעל תעודת חובבי רדיו, על פי תקנות הטלגרף האלחוטי (רישיונות, תעודות ואגרות), התשמ"ז—1987".

יש להודיע לרשות הרישוי לאחר הקמת האנטנה

● ההודעה תעשה תוך 45 יום מהקמת האנטנה

● ניתן לבצע את ההודעה באינטרנט

● להודעה יצורפו:

■ עותק אישור הממונה על הקרינה במשרד הגנת הסביבה

■ עותק רישיון תחנה תקף מטעם משרד התקשורת

■ לאנטנה אנכית בגובה מעל 3 מ': אישור מהנדס מבנים

בדבר "עיגון התורן ויציבותו" וכי "כשל מבני בתורן לא יתרחש

בנקודת העיגון למבנה ולא יגרום לכשל מבני במבנה"

January 2018

טבת התשע"ח - ינואר 2018

ICS Code: 33.120.40
91.120.01

**מתקני אנטנות לקליטה משותפת (אק"ם),
מתקני אנטנות לקליטה אינדיווידואלית (אק"א)
ועמוד נושא אנטנה אנכית של חובבי רדיו**

Common antenna receiving systems,
Individual antenna receiving systems
and amateur radio vertical antenna mast

מכון התקנים הישראלי
The Standards Institution of Israel



רח' חיים לבנון 42, תל-אביב 69977, טל' 03-6465154, פקס' 03-6412762, www.sii.org.il

ת"י 799

● מגדיר בין היתר מבנה ועיגון של עמוד נושא לאנטנה אנכית של חובבי רדיו

■ עמוד נושא רגיל: צינור פלדה בקוטר $1\frac{1}{4}$ אינטש, עובי דופן 2.9 מ"מ ואורך קטן מ-5 מ', ללא אביזרי טיפוס, הנושא אנטנה במשקל קטן מ-10 ק"ג ושטח חתך לרוח פחות מ-0.3 מ"ר

◆ עיגון ע"י הצמדה לקיר או כבלי פלדה

■ עמוד נושא אחר: שיתוכנן בידי מהנדס רשוי לפי הנחיות נספח א'

● אנטנה תורכב על עמוד נושא בהתאם למפרטי היצרן

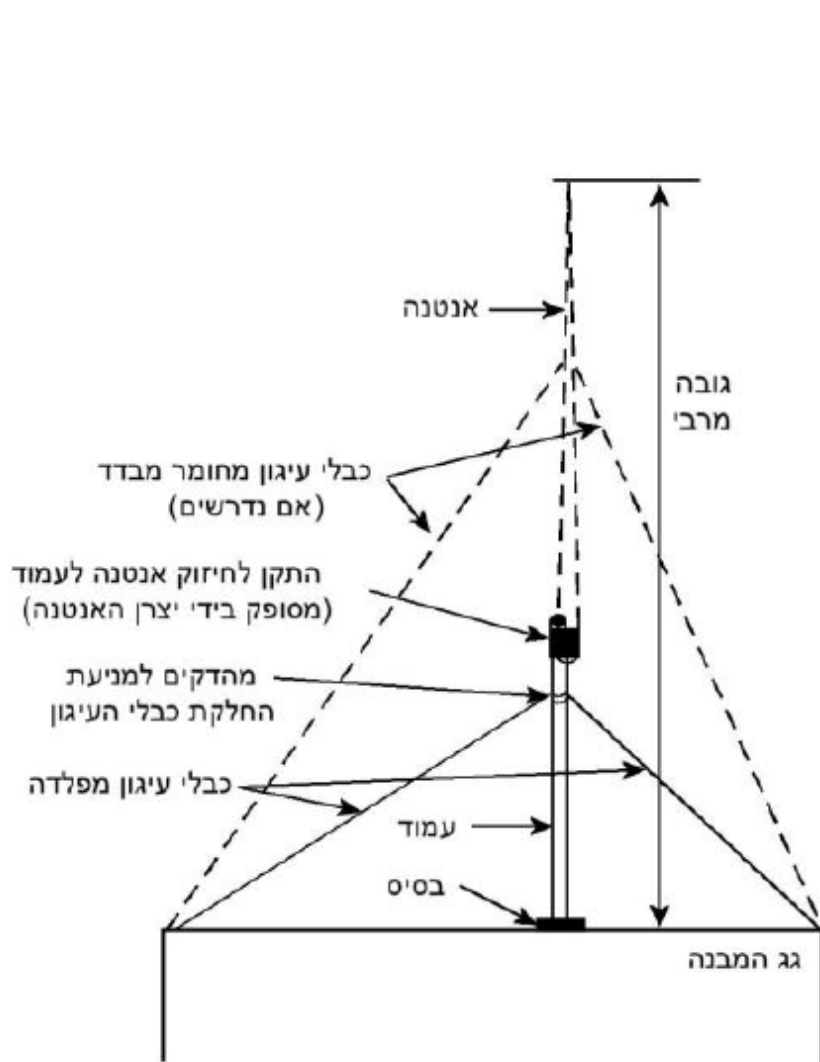
■ אם האנטנה לא עומדת ברוח של 80 מיל לשעה, נדרשים כבלי עיגון (מבודדים)

● נדרשת הגנה מפני ברקים

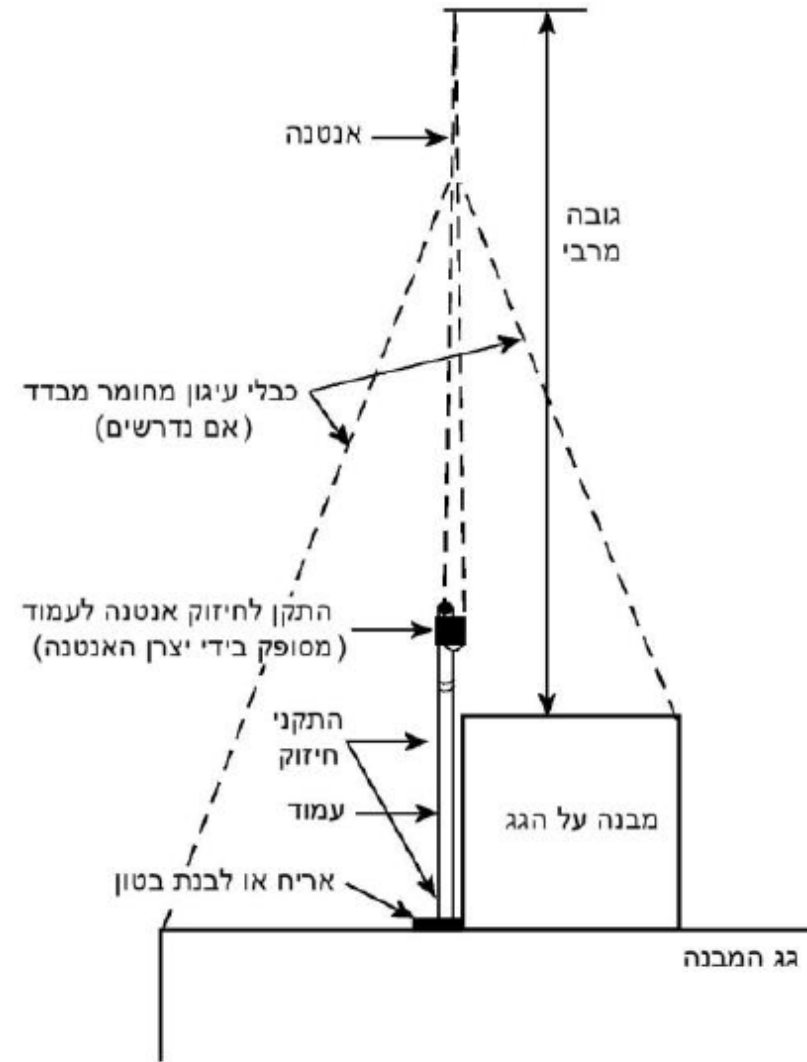
■ חיבור למערכת ההגנה של הבניין, לצינור מים או לאלקטרודות הארקה

● אין להפריע לשימושים אחרים בגג

עמוד נושא לאנטנה של חובבי רדיו לפי ת"י 799



ציור 7-ב - דוגמה לעמוד מיוצב עם כבלי עיגון



ציור 7-א - דוגמה לעמוד מוצמד לקיר מבנה

נספח א' לת"י 799

● מאפשר לתכנן עמוד נושא כלשהו

■ עמוד נושא שגובהו 9 מ' או יותר, או שמבנהו ועיגונו שונים מסעיפי התקן

● מגדיר דרישות לתכנן וחישוב יציבות של עמוד נושא

■ עמידה בת"י 1225 חלק 1, לרבות משקל עצמי, משקל אנשים שיטפסו על התורן, שלג/קרח (בגובה מעל 900 מ'), רעידת אדמה

■ עומס רוח לפי ת"י 414

■ חובה לבצע סכמות סטטיות וחישוב יציבות

■ מקדמי ביטחון לתורן ולכבלי העיגון

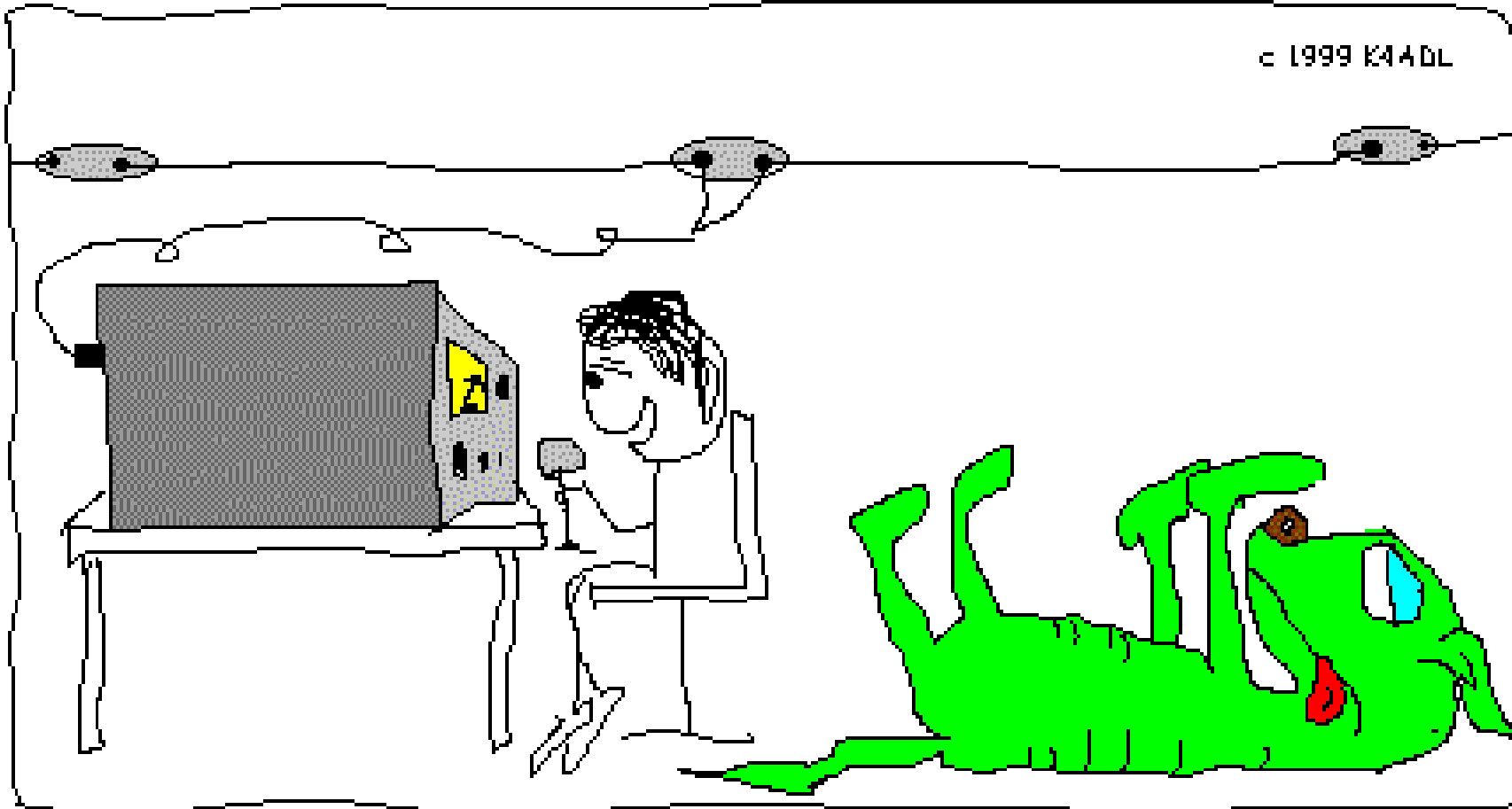
■ השפעת העומס על המבנה

סיכום

בטיחות קרינה – סיכום

- **חובבות רדיו היא באופן בסיסי פעילות בטוחה**
 - יחד עם זאת – על חובב הרדיו לקיים כללי בטיחות נאותים במספר נושאים, ובכללם בנושא 'קרינה בלתי מייננת'
- **לחובבי רדיו אחריות להפעיל את תחנותיהם שלהם בצורה בטוחה, על פי החוק, ולמנוע סיכונים בריאותיים אפשריים מחשיפה ל'קרינה' האלקטרומגנטית של שידוריהם**
- **קבלת 'היתר קרינה' ממשרד הגנת הסביבה היא חובה חוקית המוטלת על כל חובב רדיו פעיל, והתהליך פשוט ומהיר:**
 - חובב ממלא בעצמו טופס סטנדרטי
 - ◆ באתר האגודה גיליון חישובים Excel המאפשר חישוב עצמי
 - ◆ לביצוע החישוב, על החובב להזין את נתוני תחנתו בתאים המתאימים
 - לא נדרש לבצע מדידות

שידור בהספק של קילו־ואט באנטנה בתוך הבית – פשוט מסוכן!



DELIGHTED AT HOW WELL HE GETS OUT WITH A KILOWATT AND AN INDOOR DIPOLE,
BOB GIVES LITTLE THOUGHT TO THE EFFECTS OF NEAR-FIELD RF.

פטור מהיתר בנייה – סיכום

● אנטנות פשוטות של חובבי רדיו (אנכי, תיל) פטורות מהיתר בנייה

- המגבלה – גובה עד 9 מ'
- נדרש 'היתר קרינה' מטעם המשרד להגנת הסביבה
 - ◆ טווח בטיחות אופקי קטן מ-3 מ'
- מקימים האנטנה חייב להיות בעל הזכויות במקרקעין
 - ◆ בשטח משותף בבית משותף – נדרשת הסכמת השכנים (ועד הבית)

● לחובבי רדיו אחריות לפעול על פי החוק

- לוודא אישור מהנדס מבנים, לכל תורן/אנטנה אנכי בגובה מעל 3 מ'
- לדווח לרשויות תוך 45 יום על הקמת האנטנה
 - ◆ אפשר לדווח באינטרנט

לקריאה נוספת

● מדריך בטיחות שדות אלקטרומגנטיים בתדר רדיו
RF EMF Safety לחובבי רדיו:

■ https://www.iarc.org/iarc/Content/docs/non_ionizing_radiation_safety_guide.pdf

● **ITU SM.2452-1:**

Electromagnetic field measurements to assess human exposure

■ https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-SM.2452-1-2022-PDF-E.pdf

● **פטור מהיתר בנייה להקמת אנטנות של חובבי רדיו:**

■ <https://www.iarc.org/iarc/Content/docs/7400.pdf>

● **ת"י 799, מתקני אנטנות לקליטה משותפת (אק"ם), מתקני אנטנות לקליטה אינדיווידואלית (אק"א) ועמוד נושא אנטנה אנכית של חובבי רדיו**

■ <https://ibr.sii.org.il/ibr/#/>, לשונית תקנים רשמיים/בחקיקה, תקנים בחקיקה, 799, לצפייה

תודה