

שלום, מה שלומכם?

אבקש לקבל את המידע הבא:

1. מהי רמת החשיפה המקסימלית המותרת עבור סוגי הקרינה הבאים עבור חיילים (עבור כל סוג קרינה שצוין, כולל כמובן אלו שבסגורים):

א. קרינה אלקטרומגנטית (UV-A, UV-B, UV-C, גמא, ו-רנטגן).

ב. קרינה רדיואקטיבית (קרינת אלפא, ו-בטא).

ג. קרינת גלי רדיו (קרינה ממכ"מים)

2. אבקש לקבל את המסמכים הגולמיים וכן את הנספחים הרלוונטיים של צה"ל בהם נקבעה רמת החשיפה המותרת עבור כל קרינה שצויינה (כולל אלו שצויינו בסוגריים).

3. אבקש לקבל את רשימת החילות בצה"ל בהם נדרשים החיילים לוותר על הזכות לתבוע את משרד הביטחון עבור נזקים שנגרמו להם בשירות הצבאי.



הנדון: בקשתך למידע בנושא חשיפה מקסימלית לקרינה
שלך: בקשת חופש מידע מיום 25 בפברואר 2022

1. להלן התייחסות צה"ל לבקשתך, לאחר בדיקה מול הגורמים המקצועיים.
2. ראשית, נציין כי בתחום הקרינה הבלתי-מייננת קיימת הפרדה בין 'אוכלוסייה תעסוקתית' ל'אוכלוסייה רחבה'. חיילים המוגדרים כ'אוכלוסייה רחבה', מורשים להיחשף לקרינה בלתי-מייננת באותה מידה כמו האוכלוסייה האזרחית, בהתאם להחמרות לתקן הבינלאומי שנקבעו ע"י המשרד להגנת הסביבה. רמת החשיפה המקסימלית עבור חיילים המוגדרים כ'אוכלוסייה תעסוקתית' הינה עד 50% מרמת התקן הבינלאומי. בתחום הקרינה המייננת, רמת החשיפה המקסימלית לחיילים זהה לרמה שחלה על האוכלוסייה האזרחית, הן ביחס לאוכלוסייה התעסוקתית והן ביחס לאוכלוסייה הרחבה.
3. באשר לקרינה מייננת מסוג אלפא, בטא, גמא ורנטגן - תקני החשיפה מפורטים בהוראת קרפ"ר מס' 120.001. התקנים מצורפים בנספח א'.
4. באשר לקרינה בלתי מייננת (גלי רדיו), תקני החשיפה מפורטים בהוראות קרפ"ר מס' 120.002. התקנים מצורפים בנספח ב'. בנוסף, הוראת ענף בריאות תעסוקתית מס' 02-002 כוללת החמרות על תקנים אלו, המצורפות בנספח ג'.
5. לקרינת UV-A, UV-B, UV-C לא קיים תקן ישראלי. בהיעדר שימוש בצה"ל אשר מצריך פעילות בקרינה מסוגים אלה, לא תוקנן תקן צבאי.
6. אין חילות או תפקידים בהם החיילים נדרשים לוותר על הזכות לתבוע את משרד הביטחון.
7. בברכה,



נספח א' (מתוך הוראת קרפ"ר 120.001, נספח א')

מתאריך: פברואר 93 עמוד: 7 הוראה מספר: 120.001

נספח א'. מנות קרינה גבוליות לעובדי קרינה מיננת*

האיבר בגוף האדם**	בפעולה שגרתית של עובדים בודדים mSv (רם) לשנה	בתנאי חירום
הגוף כולו	50 (5)	במקרים מיוחדים, כאשר עבודה מסויימת היא חיונית ואין אפשרות כלשהיא לבצעה בלא לחשוף עובד או עובדים למנות שהם מעבר להגבלה המומלצת למנת החשיפה המירבית השנתית, אפשר לאשר מנת חשיפה של עד פעמיים הגבול השנתי
איברי המין שדיים	200 (2)	הרלבנטי (לכל הגוף, לאיברים ספציפיים וכ"ו) בכל מקרה, או עד חמש פעמים הגבול השנתי לכל הגוף פעם בחיים.
בלוטת התריס	250 (25)	אחרי כל חשיפה כזו יש למנוע חשיפה נוספת מהעובד שהיה חשוף לקרינה, כך שמנת הקרינה המצטברת לא תעלה אף פעם על הגבול השנתי כפול מספר שנות העבודה (מגיל 18) של העובד.
עצמות	500 (50)	
מוח עצמות	500 (50)	
ריאות	250 (25)	
עיניים	150 (15)	
איברים בודדים אחרים	500 (50)	

* לפי המלצות הוועדה הבנלאומית להגנה מקרינה (ICRP), חוברת מס' 26, 1977.

** בכל מקרה של חשיפה בו-זמנית של מספר איברים בגוף האדם, יוקפד על כך כי סך הכל של המנה האקויוולנטית הכל גופית – לא תעלה על 5 רם לשנה. לאוכלוסיה – המנות הגבוליות קטנות פי 10 מאלו של עובדי קרינה.



נספח ב' (מתוך הוראת קרפ"ר 120.002, נספח ה')

מתאריך: אוקטובר 2011 עמוד: 16 הוראה מספר: 120.002

- ב. H - עוצמת השדה המגנטי. נמדדת ב-[A/m].
- ג. צפיפות ההספק השקולה לזו של גל מישורי. נמדדת ב-[W/m²], או ב-[mW/cm²].
- ד. f - תדר הקרינה האלקטרו-מגנטית או השדות. נמדד ב-[Hz].
- ה. λ - אורך-הגל של הקרינה האלקטרו-מגנטית. נמדד ב-[m].

14. תקציר מות ייחוס מעל לתדר 1 Hz

א. רמות ייחוס - הערכים המרביים המותרים לאוכלוסייה תעסוקתית

1. ע"פ הקווים המנחים המפורטים ב"מסמכים ישימים" בסעי' ג', בתחום 1 Hz – 10 MHz :

צפיפות הספק (גל) Seq מישורי שקול [mW/cm ²]	שדה מגנטי H [A/m]	שדה חשמלי E [V/m]	תדר f
-	$1.63 \times 10^5 / f^2$	20 000	1 – 8 Hz
-	$2 \times 10^4 / f$	20 000	8 – 25 Hz
-	8×10^2	$5 \times 10^5 / f$	25 – 300 Hz
-	$2.4 \times 10^5 / f$	$5 \times 10^5 / f$	300 Hz – 3000 Hz
-	80	170	3 kHz – 10 MHz

f הינו התדר ביחידות כפי שמצויין בעמודה הימנית.

2. ע"פ הקווים המנחים המפורטים ב"מסמכים ישימים" בסעי' א', בתחום 100 kHz – 300 GHz :

צפיפות הספק (גל) Seq מישורי שקול [mW/cm ²]	שדה מגנטי H [A/m]	שדה חשמלי E [V/m]	תדר f
-	$1.6 / f$	610	0.065 – 1 MHz
-	$1.6 / f$	$610 / f$	1 – 10 MHz
1	0.16	61	10 – 400 MHz
$f/400$	$0.008 f^2$	$3 f^2$	400 – 2000 MHz
5	0.36	137	2 – 300 GHz

f הינו התדר ביחידות כפי שמצויין בעמודה הימנית.

יש להשתמש בשתי הטבלאות ע"פ תחומי התדר. בתדרים בהם ישנה חפיפה בין הטבלאות בסעי' א'1, א'2. (בתחום 100 kHz – 10 MHz), נדרש לעמוד בערכים המחמירים יותר של השדות.

ב. רמות ייחוס - הערכים המרביים המותרים לאוכלוסייה רחבה

1. ע"פ הקווים המנחים המפורטים ב"מסמכים ישימים" בסעי' ג', בתחום 1 Hz – 10 MHz :

צפיפות הספק (גל) Seq מישורי שקול [mW/cm ²]	שדה מגנטי H [A/m]	שדה חשמלי E [V/m]	תדר f
-	$3.2 \times 10^4 / f^2$	5000	1 – 8 Hz



מתאריך: אוקטובר 2011 עמוד: 17 הוראה מספר: 120.002

-	$4 \times 10^3/f$	5000	8 – 25 Hz
-	1.6×10^2	5000	25 – 50 Hz
-	1.6×10^2	$2.5 \times 10^5/f$	50 – 400 Hz
-	$6.4 \times 10^4/f$	$2.5 \times 10^5/f$	400 Hz – 3000 Hz
-	21	83	3 kHz – 10 MHz

f הינו התדר ביחידות כפי שמצויין בעמודה הימנית.

ב.2. ע"פ הקווים המנחים המפורטים ב"מסמכים ישימים" בסעי' א', בתחום 100 kHz – 300 GHz:

צפיפות הספק (גל) מישורי שקול) Seq [mW/cm ²]	שדה מגנטי H [A/m]	שדה חשמלי E [V/m]	תדר f
-	5	87	3 - 150 kHz
-	$0.73/f$	87	0.15 – 1 MHz
-	$0.73/f$	$87/f^{0.2}$	1 – 10 MHz
0.2	0.073	28	10 – 400 MHz
$f/2000$	$0.0037f^{0.2}$	$1.375f^{0.2}$	400 – 2000 MHz
1	0.16	61	2 – 300 GHz

f הינו התדר ביחידות כפי שמצויין בעמודה הימנית.

יש להשתמש בשתי הטבלאות ע"פ תחומי התדר. בתדרים בהם ישנה חפיפה בין הטבלאות בסעי' ב.1., ב.2. (בתחום 10 MHz – 100k kHz), נדרש לעמוד בערכים המחמירים יותר של השדות.

הערות לתקציר רמות הייחוס (מתיחסות לטבלאות 2.א, 2.ב)

- א. בתדרים בין 100 kHz לבין 10 GHz, נדרש לעמוד בערכים המותרים במיצוע אנרגטי על משך של 6 דקות כלשהן (6 דקות רצופות אקראיות כלשהן).
- ב. מעל לתדר 10 GHz, נדרש לעמוד בערכים המותרים במיצוע אנרגטי על-משך של $68/f^{0.05}$ דקות (כאשר f הינו התדר של הציוד הקורן, ב-GHz) כלשהן (דקות רצופות אקראיות כלשהן).
- ג. מיצוע אנרגטי, הינו מיצוע של צפיפות ההספק, או מיצוע של ריבוע השדה (החשמלי או המגנטי).
- ד. בשדה קרוב, או בתדר מתחת ל-10 MHz, נדרש לעמוד הן בערך המותר לשדה חשמלי והן בערך המותר לשדה מגנטי. קביעת האזורים (כאמור בסעי' 7, 8 לעיל), תעשה על-פי המגבלה המחמירה מבין שתי הדרישות. בשדה רחוק, ניתן לעמוד במגבלה של אחד מהשדות, או של צפיפות ההספק, כמפורט בטבלאות.
- ה. גבול השדה הקרוב יחשב המרחק r מאנטנת השידור של הציוד הקורן, המקיים:
 1. לאנטנות מפתח ומערך, $r = 2d^2/\lambda$, כאשר d הוא המימד הארוך ביותר של הקורן, ו- λ הוא אורך הגל של הציוד קורן. r, d, λ , מבוטאים במטרים.



מתאריך: אוקטובר 2011 עמוד: 18 הוראה מספר: 120.002

2. לאנטנות קוויות, $x = 5\lambda$, כאשר λ הוא אורך הגל של הציוד קורן. x, λ , מבוטאים במטרים.

1. חשיפה לשידור בפולסים, נדרש לעמוד ברמות הייחוס הן לממוצע הפולסים בזמן, והן לרמה השיאית במהלך הפולס. אסור שערכי השדה במהלך הפולס יעלו על פי 32 מהערכים המפורטים בטבלאות, או שצפיפות ההספק תעלה על פי 1000 מהערכים המפורטים בטבלאות. האמור מתייחס לתדר מעל 10 MHz.

2. חשיפה לריבוי ציוד קורן, ובפרט, לציוד קורן בעל תדרי שידור שונים, נדרש לעמוד בחשיפה המשוקללת של כל הקורנים, ע"י חישוב הביטוי: $T = \Sigma P^2/a^2$, כאשר P הינם ערכי השדות שמקורם בכל ציוד קורן בנפרד, ו-a הינם הערכים המותרים, בתדרי השידור של הקורנים השונים. על הערך T להיות קטן מ-1. זאת, בתדר שידור מעל 1 MHz. האמור מתייחס למגבלות על בסיס אפקטים תרמיים.

15. שדה מגנטי סטטי:

- א. רמות החשיפה המירביות המותרות לשדות, המחייבות לצורך עמידה בהוראה זו, מפורטות בקווים המנחים של ICNIRP להגבלת החשיפה לשדות מגנטיים סטטיים, כמפורט ב"מסמכים ישימים" בסעי' ב', ברקע להוראה, בגרסתם העדכנית (בעת כתיבת הו"ק - הגרסה משנת 2009). להלן: "קווים מנחים".
- ב. נדרש לעמוד ברמות החשיפה המירביות המותרות המפורטות בקווים המנחים ("מגבלות חשיפה") וביתר הנחיות המפורטות בקווים המנחים, ותקציר זה אינו מחליף אותן.
- ג. בפרט, נדרש לעמוד במגבלות החשיפה כפי שהינן מפורטות בטבלה 3 בגרסה הנוכחית של הקווים המנחים. ההערות בצמידות לטבלה, הינן מחייבות.
- ד. מגבלות החשיפה הינן:

צפיפות שטף מגנטי	מאפייני החשיפה ¹	
	2 T	ראש וגזע הגוף
8 T	גפיים ³	תעסוקתית ²
400 mT	כל חלק מהגוף	אוכלוסיה רחבה ⁴

ה. פירוט ההערות המצויינות למגבלות החשיפה:

- (1) יש להתייחס לערכים אלו כמגבלות חשיפה של שיא מרחבי.
- (2) עבור יישומים של עבודות יעודיות, ניתן לאפשר חשיפה ל-8 T אם הסביבה הינה מבוקרת, ומיושמות מגבלות חשיפה כדי למנוע השפעות בשל תנועה.
- (3) אין מידע מספק על חשיפות מעבר ל-8 T.



מתאריך : אוקטובר 2011 עמוד : 19 הוראה מספר : 120.002

4) עקב השפעות לא ישירות אפשריות כלפי בעלי קוצבי-לב, או ציוד אלקטרוני מושתל אחר, או שתלים מתכתיים (פרומגנטיים), ועקב סכנת פציעה מפגיעת עצמים פרומגנטיים, יש להגביל את החשיפות לערכים נמוכים משמעותית, כגון 0.5 mT .



נספח ג' (מתוך הוראות ענף בריאות תעסוקתית 02-002)

14. במסגרת מתן היתרי מקרפ"ר לקורנים בתחום ה RF, יהוו רמות החשיפה הבאות (המתבססות על הרמות המרביות המותרות ע"י המשרד להגנ"ס) ערכי יעד מרביים, במסגרת עקרון הזהירות, ומעבר עליהם יותר ע"י מקרפ"ר במקרים חריגים. ערכים אלו הינם:

א. 10% מרמות החשיפה המרביות המותרות ע"י ICNIRP לאוכלוסייה רחבה, באזורי שהיה רצופה.

ב. 30% מרמות החשיפה המרביות המותרות ע"י ICNIRP לאוכלוסייה רחבה, באזורים שאינם אזורי שהיה רצופה.

ג. 50% מרמות החשיפה המרביות המותרות ע"י ICNIRP לאוכלוסייה תעסוקתית.

15. ערכים אלו מתייחסים, לצידוד אשר משדר שלא ברציפות או הסורק את המרחב, כאל ערכים ממוצעים (במונחי צפיפות הספק), ע"פ משך של יממה.



בלמ"ס

מס' עמוד: 6 מתוך 8

תאריך: אפריל 2021

16. "שהייה רצופה" מוגדרת ע"י המשרד להגנת הסביבה בחוק הקרינה הבלתי מייננת כחשיפה של אדם במשך 4 שעות ביממה, לפחות 5 ימים בשבוע. הגדרה זו מאומצת גם בהוראה זו.

17. ההחמרה לעיל תחושב באופן הבא:

- א. בתדרים 30MHz - 100kHz, ההחמרה תחושב על ערכי השדה החשמלי ועל ערכי השדה המגנטי.
- ב. מעל לתדר 30 MHz ההחמרה תחושב על ערך צפיפות ההספק, או על שורש האחוזים המוזכרים בסעיף 14 עבור ערכי השדות החשמליים או המגנטיים.

מקדם עבור ערכי שדות	מקדם עבור ערכי צפיפות הספק	תחומי תדר	סוגי אוכלוסייה
0.5	-	100kHz - 30 MHz	תעסוקתית
0.3	-		רחבה חשיפה לא מתמשכת
0.1	-		רחבה חשיפה מתמשכת
$\sqrt{0.5} \approx 0.71$	0.5	30 MHz - 300 GHz	תעסוקתית
$\sqrt{0.3} \approx 0.55$	0.3		רחבה חשיפה לא מתמשכת
$\sqrt{0.1} \approx 0.32$	0.1		רחבה חשיפה מתמשכת

18. עד 100kHz נדרש להפחית את ערכי החשיפה אל מתחת לערכים שהוגדרו ע"י ICNIRP (ללא ההחמרות המתוארות לעיל).

19. פעילות על תרנים משותפים או מרפסות שידור משותפות

- א. אדם המתכנן לעבוד על תורן או מרפסת שידור עליהם יש מערכות קורנות נוספות, יברר טרם תחילת העבודה מהם טווחי הבטיחות ממערכות אלה ויקפיד לשמור על הטווחים הנדרשים עבור אוכלוסייה תעסוקתית.
- ב. אם נדרש, יופסקו השידורים בכל המערכות הקורנות אליהן צפויה חשיפה שהיא מעבר להחמרות מקרפ"כ הנדרשות עבור אוכלוסייה תעסוקתית.
- ג. כאמצעי זהירות מונעת, ובכל מקרה בו לא ניתן לבצע את האמור בסעיפים א' ו- ב' לעיל, על צוות המבצע עבודה על תורן או מרפסת שידור משותפים לשאת מד קרינה אחד לפחות, שימדוד באופן רציף את רמת הקרינה הבלתי מייננת אליה נחשפים העובדים בזמן העבודה.

20. חשיפה לשדות בתדר רשת החשמל – יש להפחית את רמות החשיפה לעומת רמות החשיפה המרביות ככל שניתן, בצעדים סבירים ובאמצעים טכנולוגיים מקובלים. יישום עקרון הזהירות יעשה ע"פ המלצות ועדת המומחים הבין-משרדית לעניין שדות מגנטיים



בלמ"ס

מס' עמוד: 7 מתוך 8

תאריך: אפריל 2021

מתדר רשת החשמל (לרבות דו"ח הועדה מתאריך מרץ 2005 וע"פ החלטותיה שיתקבלו מעת לעת ויאומצו ע"י מקרפ"ר) וע"פ ההמלצות לערך סף ממוצע ביממה עם צריכת חשמל מרבית אופיינית וכן הנחיות למרחקים בין מתקני חשמל לבניינים המתפרסמות באתר האינטרנט של המשרד להגנ"ס.

21. נכון למועד פרסום הוראה זו, ההמלצות הן:

סוג אוכלוסייה	ערך מרבי לחשיפה רגעית (mG)	ערך ממוצע יומי (mG)
תעסוקתית	12,000	20
רחבה	1000	4

22. למקרפ"ר / ענף הבריאות התעסוקתית הסמכות להחמיר או להקל בהנחיות, לגופו של עניין.

23. מפקד היחידה יפעל להפחית את חשיפות החיילים מתחת לרמות החשיפה המרביות המותרות, ככל שניתן, בצעדים סבירים ובאמצעים טכנולוגיים מקובלים, כמפורט בהוראה וכן באמצעות:

- יישום צעדים כלפי המקור הקורן או היוצר שדות.
- יישום אמצעים לחסימה או לבליעה של הקרינה/שדות.
- הרחקת חיילים ממקורות קורנים או הפולטים שדות, ובפרט מאזורים שאין צורך חיוני להמצאות חיילים בהם.
- הגבלת משך החשיפה של החיילים.

אחריות

24. האחריות לביצוע הנחיה זו חלה על:

- הרשות הרפואית המוסמכת האחראית לביצוע המדידות או על בקרתן (או על מי שהוסמך על-ידיה לכך), והאחראית להוצאת הדו"ח (או לאישורו).
- מפקדי היחידות, הנדרשים לוודא את הפחתת חשיפות החיילים לצורך מזעור הסיכונים ולוודא את יישום ההנחיות שנתנו לשם כך.
- גופים האחראים לפתוח ורכש של ציוד קורן חדש ואמל"ח.
- גופי הבינוי.

תחולה