

## צבא ההגנה לישראל

הערה:

מהמסמך המלא, נלקחו רק החלקים הנוגעים לבריאות חיילים, את הדו"ח המלאה ניתן למצוא באתר מבקר המדינה.

צוות אתר "חסרי ביטחון"

### הטיפול בסיכוני קרינה אלקטרומגנטית בלתי מייננת בצה"ל

קרינה אלקטרומגנטית (להלן - קרינת אלמ"ג) נוצרת בעת הפעלתן של מערכות המשדרות בתדרי רדיו או בעת פעילותם של מעגלים חשמליים. קרינת אלמ"ג מתחלקת לשני סוגים:

(א) קרינה בלתי מייננת (להלן - קרינת רדיו) - קרינת אלמ"ג שפולטות מערכות אלקטרוניות הפועלות בתדרים עד 300 ג'יגה הרץ. סוג קרינה זה נפלט ממערכות שמפעיל צה"ל: ציוד קשר לסוגיו, מכ"מים לסוגיהם, מערכות לוחמה אלקטרונית, מערכות העברת נתונים ותחנות שידור קרקעיות. קרינת הרדיו מתפתחת בקרבת האנטנות של המערכות, ועוצמתה הולכת ודועכת ככל שמתרחקים מהן.

(ב) קרינת מייננת - קרינת אלמ"ג הנפלטת ממערכות הפועלות בתדרים מעל 300 ג'יגה הרץ, הכוללת קרינה אולטרה-סגולית, קרינת X (רנטגן) וקרינת גמא. מערכות קשר הרדיו והמכ"מים שמפעיל צה"ל לא משדרים בתדרים אלה, ולפיכך אינם פולטים סוג זה של קרינה.

חשיפת יתר לשני סוגי הקרינה דלעיל עלולה לגרום נזקים לבריאות. בנוגע לנזקים מקרינה מייננת אין חילוקי דעות בין המומחים, הגורסים שחשיפת יתר לקרינה מייננת גורמת לשינויים במבנה התאים של רקמות הגוף ועלולה לגרום למחלות ממאירות. לעומת זאת, קיימים חילוקי דעות בנוגע לחומרת הנזקים לבריאות הצפויים מחשיפת יתר לקרינת רדיו, כמפורט בהמשך.

על צה"ל מוטלת האחריות להגן על בריאות החיילים מפני הסיכונים הנובעים מחשיפה לקרינת רדיו, והדרכים לכך נקבעו בפקודות ובנהלים. מפקדת קצין הרפואה הראשי (להלן - מקרפ"ר) הינה הגוף המנחה מקצועית בצה"ל בכל הקשור להגנת החיילים מפני חשיפת יתר לקרינת רדיו. במפקדת חיל האוויר, במפקדת חיל הים, במפקדת קצין הקשר, האלקטרוניקה והמחשבים הראשי (להלן - מקשר"ר) וביחידת ההאזנה המרכזית של חיל המודיעין קיימים גופים העוסקים אף הם בתחום זה. ממאי 2000 עד ינואר 2001 ערך משרד מבקר המדינה ביקורת על הטיפול במניעת סיכונים בריאותיים הנובעים מחשיפה לקרינת רדיו בצה"ל. נבדקו בעיקר: יישום הוראות, נהלים ופעילות

הסברה בזרועות ובחילות, שתכליתם להגן על חיילים מחשיפת יתר לקרינת רדיו; מבנה וארגון גופי הרפואה התעסוקתית העוסקים בנושא, יחסי הגומלין ביניהם ומידת הפיקוח והמעקב שלהם על הפעילות המתקיימת בצה"ל למניעת חשיפת חיילים לקרינה זו. הביקורת נערכה במקרפ"ר; בחיל האוויר; בחיל הים; במקשר"ר; וביחידת ההאזנה המרכזית של חיל המודיעין. בדיקות השלמה נעשו באגף השיקום שבמשרד הביטחון; באגף לקרינה שבמשרד לאיכות הסביבה; ברפא"ל; ובמרכז למחקר גרעיני בנחל שורק. כמו כן נערכו פגישות עם מנהל המחלקה לרפואה תעסוקתית וסביבתית בביה"ס לבריאות הציבור ורפואה קהילתית של האוניברסיטה העברית בירושלים ועם יו"ר העמותה לחינוך ובריאות בישראל, שמרכזת פניות של חיילי מילואים, שלטענתם חלו במחלות ממאירות כתוצאה מחשיפה לקרינת רדיו בעת שירותם הצבאי.

## תקנים למניעת חשיפה לקרינת רדיו

כדי למנוע נזקים אפשריים לבריאות כתוצאה מחשיפת יתר לקרינת רדיו, חשוב לעגן בתקן את רמות הסף של קרינת רדיו המותרות והאסורות לחשיפה (להלן - רמות החשיפה). בדוח שנתי 50ב של מבקר המדינה, בפרק על "מתקנים היוצרים קרינה אלקטרומגנטית בתדרי רדיו - רישום והפיקוח עליהם"<sup>1</sup> נאמר, בין השאר, כי רק במאי 1999 החליטה ועדת ההיגוי של המשרד לאיכות הסביבה להקים ועדת משנה של מומחים להכנת תקן ישראלי למניעת חשיפה לקרינת רדיו, וכי עד מועד סיום הביקורת האמורה, אוקטובר 1999, לא הסתיימו ההליכים לקביעת התקן. בביקורת התברר, כי באוגוסט 2000 השלימה ועדת המשנה את עבודתה, הגישה המלצות בעניין רמות החשיפה המותרות של קרינת רדיו, והמליצה לאמצן בחקיקה מחייבת בישראל בנושא קרינת רדיו. באותו מועד הגיש המשרד לאיכות הסביבה למשרדי הממשלה השונים תזכיר חוק הקרינה הבלתי מייננת, התש"ס-2000. עד מועד סיום ביקורת זו, ינואר 2001, טרם הושלמו תהליכי החקיקה, בשל עיכובים בהכנת טיוטת החוק באגף לקרינה שבמשרד לאיכות הסביבה, כך שעדיין לא קיים תקן ישראלי לרמות החשיפה המותרות של קרינת רדיו.

בהיעדר תקן ישראלי לרמות חשיפה מותרות של קרינת רדיו, אימץ צה"ל כבר בסוף שנות ה-80 המלצות לרמות חשיפה אלה של "הארגון העולמי להגנה מפני קרינה"<sup>2</sup> (להלן - IRPA) ועיגן אותן בהוראה של קצין הרפואה הראשי (להלן - קרפ"ר) מ-1988, כמפורט בהמשך. באפריל 1998 פרסמה ה"ועדה הבינלאומית להגנה מקרינה בלתי מייננת"<sup>3</sup> (להלן - ICNIRP), שהוקמה על ידי IRPA, "קווים מנחים לשם הגבלת חשיפה זמנית לשדות אלקטרוניים, מגנטיים ואלקטרומגנטיים (עד ל-300 ג'יגה הרץ)", ובהם נכללו ההמלצות המעודכנות ביותר לרמות החשיפה המותרות. המלצות ICNIRP מהוות בסיס לתקנים של רמות חשיפה מותרות ברוב מדינות האיחוד

1 ראו דוח שנתי 50ב, עמ' 184.

2 International Radiation Protection Association - IRPA

3 International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection - ICNIRP

האירופאי ובחלק ממדינות ארה"ב. עם זאת, מדינות שונות קבעו תקנים מקלים יותר (למשל, בריטניה וארה"ב) ואחרות (כמו רוסיה) - תקנים מחמירים יותר. צה"ל אימץ את המלצות ICNIRP לרמות החשיפה המותרות, ועיגן אותן בהוראת קרפ"ר מעודכנת מ-1999, המהווה את הוראת-העל בצה"ל להגנה על חיילים מחשיפה לקרינת רדיו (בעניין זה ראו בהמשך). יצוין, כי גם המשרד לאיכות הסביבה פועל על פי המלצות ICNIRP לגבי המגזר האזרחי, וכי ועדת המשנה שלו להכנת תקן ישראלי למניעת חשיפה לקרינת רדיו, שהוזכרה לעיל, המליצה לאמץ את המלצות ICNIRP בתקן ישראלי לרמות החשיפה המותרות לקרינת רדיו.

## הסיכונים לבריאות כתוצאה מחשיפת יתר לקרינת רדיו

1. המלצות ICNIRP מבוססות על ניתוח הידע המדעי המעודכן עד לפרסום המסמך של הוועדה באפריל 1998. על פי המסמך, ההשפעות הבריאותיות של חשיפה לקרינת רדיו מקורן בעיקר בחימום רקמות הגוף עקב ספיגת אנרגיה. עליית הטמפרטורה של רקמות הגוף, עלולה לגרום לכאבי ראש, עייפות, סחרחורת, עלייה בקצב פעולת הלב ומועקה כללית. תופעות אלה חולפות ואינן מצטברות מאירוע קרינה אחד לשני. במקרים של חשיפה חריגה וקיצונית, קיימת סכנה לכוויות ולירוד (קטרקט) של עדשת העין ולפגיעה זמנית בפוריות.

בסוגיית הקשר האפשרי בין קרינת רדיו לבין תחלואה בסרטן לסוגיו קבעה ICNIRP: "המחקרים האפידמיולוגיים המועטים שפורסמו, מספקים רק מידע מוגבל על סיכון לסרטן". במחקר בעל ההיקף הרחב ביותר עד כה, המובא במסמך, נבדקה שכיחות המחלות הממאירות לסוגיהן בקרב 20,000 חיילים אמריקנים שנחשפו לקרינת רדיו במהלך שירותם במלחמת קוריאה. כקבוצת ביקורת שימשו 20,000 חיילים אמריקנים אחרים אשר שירתו בתנאים דומים, אך לא נחשפו לקרינה. ההשוואה התייחסה למספר מקרי האשפוז עקב מחלות ממאירות ולמספר מקרי המוות מגורם זה בתקופה 1954-1976. לא נמצאו הבדלים משמעותיים מבחינה סטטיסטית בתחלואה בסרטן ובתמותה ממנו בין שתי הקבוצות.

בשנתיים האחרונות פורסמו באמצעי התקשורת בישראל כתבות שעסקו בנוקיי בריאות ותחלואת סרטן לסוגיו שנגרמו לכ-300 חיילים שנחשפו לקרינת רדיו במהלך שירותם הצבאי. בכתבות הוזכרו בעיקר חיילי מילואים שבשירותם הצבאי הסדיר שימשו כמפעילים וכטכנאים של מכ"מים בחיל האוויר, בכלי שיט בחיל הים, ביחידת ההאזנה של חיל המודיעין ובגדוד הקשתות של חיל הקשר, המפעיל מכ"מים. דווח בהן גם על פעילותה של העמותה לחינוך ובריאות בישראל, המסייעת לחלק מהחיילים שחלו במתן חוות דעת רפואיות. היעדר הסברה נאותה, צעדי זהירות והוראות בטיחות להתגוננות מפני קרינה הייתה אחת הטענות המרכזיות שהעלו החיילים שנפגעו.

2. בפקודת הארגון של מקרפ"ר, שהוציא אג"ת בנובמבר 1997, נקבע, כי בין תפקידיה: איסוף, ריכוז ועיבוד מידע רפואי על כלל הצבא ברגיעה ובחירום, וביצוע מחקרים בנושא מניעת חשיפה למפגעים בריאותיים, ובכללם קרינה בלתי מייננת. בביקורת עלה, כי צה"ל לא ביצע מחקרים משלו בתחום הסיכונים הבריאותיים הנשקפים לחיילים כתוצאה מחשיפה לקרינת רדיו במהלך שירותם הצבאי. עם זאת, במקרפ"ר דוחים למעשה כל קשר בין מחלת הסרטן לסוגיה לבין השירות הצבאי בסביבת קרינת רדיו. ראש ענף בריאות תעסוקתית וראש מדור אקוסטיקה ואלמ"ג הכפוף לו, העוסקים בתחום זה, טוענים חד-משמעית, כי אין נתונים סטטיסטיים או הוכחות אפידמיולוגיות על קיומה של "מגיפה" של נפגעי קרינה בצה"ל. לדבריהם, אין שום הוכחה מדעית לכך שמחלות סרטן שנתגלו אצל חיילים ששירתו בצה"ל בסביבת קרינת רדיו נגרמו כתוצאה מחשיפה אליה.

עוד התברר, כי במקרפ"ר אין מעקב שיטתי אחר חיילים שהתלוננו כי חלו כתוצאה מחשיפה לקרינת רדיו, לרבות אלה שהתלוננו כי חלו בסרטן כתוצאה מהחשיפה. קיימים אמנם במקרפ"ר ובחיל האוויר רישומים על 54 חיילים, שהתלוננו כי חלו כתוצאה מחשיפה לקרינת רדיו במהלך שירותם הצבאי,

אולם רישומים אלה קיימים, כיוון שאותם חיילים הגישו תביעות לאגף השיקום במשרד הביטחון (להלן - משהב"ט) להכרה בהם כנכי צה"ל, ואגף השיקום, ביוזמתו, פנה לצה"ל בבקשה לברר פרטים אודותיהם, כגון: היחידה בה שירתו, המערכות שפלטו קרינת רדיו ביחידה (להלן - ציוד קורן או קורנים) ומדידות קרינה שנערכו. 34 חיילים מתוכם שירתו בחיל האוויר, שמונה - בחיל המודיעין (רובם יוצאי יחידת ההאזנה המרכזית), חמישה - בחיל הקשר (ארבעה מהם בגדוד הקשתות), ארבעה - בחיל הים, ושלושה - במערך החי"ר. 48 מבין 54 החיילים דלעיל (כ-90%) חלו בסרטן לסוגיו, והתלוננו כי מחלתם נגרמה עקב חשיפה לקרינת רדיו במהלך שירותם הצבאי.

בפגישה שקיים עורך הביקורת בדצמבר 2000 עם יו"ר העמותה לחינוך ובריאות בישראל, מסר יו"ר העמותה רשימה של 86 חיילי מילואים נוספים, אשר חלו בסרטן לסוגיו ופנו לעמותה בטענה

שמחלתם נגרמה כתוצאה מחשיפה לקרינת רדיו במהלך שירותם הצבאי. חיילים אלה לא הגישו תביעות לאגף השיקום במשהב"ט, ולכן פרטיהם אינם ידועים בצה"ל. יחד עם רשימה זו מגיע מספר החיילים, שחלו לטענתם עקב החשיפה לקרינה, ל-140 איש (134 מהם חלו בסרטן): 53 מחיל האוויר, 17 מחיל הים, 15 מחיל המודיעין, 12 מחיל הקשר ו-43 ששויכם החילי לא ידוע. באותה פגישה מסר גם יו"ר העמותה, כי בעקבות תכנית הטלוויזיה "חשיפה", ששודרה בערוץ הראשון ב-20.12.00, שלפיה חיילים רבים ששירתו בצה"ל בגדוד הקשתות לקו במחלת הסרטן כתוצאה מחשיפה לקרינת רדיו, פנו לעמותה יותר מ-30 חיילי מילואים נוספים, שלטענתם חלו עקב חשיפה לקרינה רדיו בעת שירותם הצבאי.

לכל אחד מ-54 החיילים שפרטיהם מצויים במקרפ"ר ובחיל האוויר יש תיק ובו מרוכזים מסמכים שונים הקשורים לנושא. מעיון בתיקים התברר, כי ב-18 מהם יש חוות דעת רפואיות מטעם המתלוננים או מטעם אגף השיקום במשהב"ט או מטעם שניהם יחד. התברר, כי ככלל, כל חוות הדעת הרפואיות שהוגשו מטעם אגף השיקום, שוללות את האפשרות שמחלת הסרטן נגרמה כתוצאה מחשיפה לקרינת רדיו או שקובעות שאין קשר בין השירות הצבאי למחלה, בשעה שכל חוות הדעת הרפואיות שהוגשו מטעם המתלוננים קובעות שיש קשר סיבתי ישיר בין המחלה לבין החשיפה לקרינת רדיו.

בנובמבר 2000 הגישה ועדת מומחים, שמינה סגן ראש אגף השיקום במשהב"ט, דוח מסכם לאחר שהתבקשה לבדוק אם קיים קשר סיבתי בין חשיפה לקרינת רדיו לבין הופעתן של מחלות ממאירות. הוועדה בחנה סוגיה זו באמצעות סקירת פרסומים של ועדות מקצועיות בינלאומיות מוכרות, שבחנו את נושא החשיפה לקרינת אלמ"ג. בין יתר מסקנותיה ציינה הוועדה, כי "המחקרים האפידמיולוגיים שפורסמו עד כה סובלים לרוב מהערכה לקויה למדי של רמות החשיפה האלקטרומגנטית של אוכלוסיית המחקר. במרבית המחקרים באיכות סבירה ומעלה לא נמצאה עדות ברורה לקשר סיבתי בין חשיפה לקרינה ותחלואה מוגברת מסרטן. גם במחקרים שמצאו קשר כלשהו, מדד הקשר (הסיכון היחסי) אינו חורג מפי שניים, עוצמה שהיא נמוכה יחסית (ולא תמיד בעלת משמעות) להוכחת קשר סיבתי ברור". הוועדה ציינה עוד, כי נוכח חוסר העקביות בממצאי המחקרים השונים, קיים צורך ברור במחקרים מתוכננים היטב ובהיקף גדול, שיבחנו את הנושא במקצועיות וביסודיות.

מנהל המחלקה לרפואה תעסוקתית וסיביתת בביה"ס לבריאות הציבור ורפואה קהילתית של האוניברסיטה העברית בירושלים, אשר נתן חוות דעת מטעם שלושה מתלוננים מבין 54 המקרים דלעיל, טען בפני עורך הביקורת - בניגוד לעמדת ICNIRP, לעמדת מקרפ"ר ולעמדת ועדת המומחים שהוזכרה - כי מסקנות המחקר המדעי, הגורס שלא הוכח קשר בין חשיפה לקרינת רדיו לבין תחלואת סרטן, אינן מבוססות דיין, וקיימים מחקרים הנוטים לקבוע שיש קשר בין חשיפה לקרינת רדיו לבין מחלת הסרטן.

**נוכח חילוקי הדעות המקצועיים ונוכח תלונות החיילים שהוזכרו לעיל, המליץ משרד מבקר המדינה למקרפ"ר ולאגף השיקום במשהב"ט לערוך מחקר אפידמיולוגי מקיף, כדי לקבוע אם קיים קשר בין חשיפה לקרינת רדיו של חיילים לבין תחלואת סרטן.**

**כמו כן ראוי, שמקרפ"ר תנהל מעקב אחר חיילים שחלו, בחלוקה לפי מקצועות צבאיים, שיוך זרועי, חילי ויחידתי וסוגי הקורנים הפועלים או**

## שפעלו ביחידה בעת שירותם, כדי שניתן יהיה לעקוב אחר היקף התחלואה מקרינת רדיו.

בתשובתו מאפריל 2001 מסר צה"ל, בין השאר, כי לצורך ביצוע מחקר בעל משמעות סטטיסטית, נדרש לחקור קבוצות גדולות מאוד ולהבטיח בידוד משתנים סביבתיים (כגון חשיפה לחומרים מסרטנים בסביבת העבודה ובסביבה האישית) ואישיים (כגון הרגלי עישון), העלולים להטות את תוצאות המחקר; פרט לכך, יש להביא בחשבון את זמן החביון הארוך של מרבית סוגי הסרטן הנובעים מרקע תעסוקתי, וכך את העובדה של משך החשיפה הקצר על רקע שירות צבאי קצר ותקני בטיחות מחמירים. להערכת צה"ל, עקב קשיים אלה, ביצוע מחקר כזה בקרב חיילי המילואים, ששירתו ביחידות שבהן נמצא ציוד קורן, אינו יעיל. עם זאת, מסר צה"ל, כי תופץ הנחיה לערוך בסדירות סקירות על היקפי תחלואת הסרטן בקרב משרתי הקבע העובדים בסביבת קרינת רדיו. אגף השיקום במשהב"ט מסר, כי ביצוע מחקר כאמור אינו חלק מתפקידיו של האגף, ואין בידי הנתונים, הידע או המיומנות לנושאים אלה.

## הגורמים בצה"ל המטפלים בהגנה בפני קרינת רדיו, וקשרי הגומלין ביניהם

### 1. מקרפ"ר

(א) מקרפ"ר, באמצעות ענף בריאות תעסוקתית הכפוף לה, הינה הגוף המנחה מקצועית בצה"ל בנושא קרינת הרדיו, השפעותיה הבריאותיות ודרכי ההתגוננות מפניה. בפקודת הארגון של מקרפ"ר מ-1997 פורטו תפקידיה בתחום זה, ובין השאר: קביעת המדיניות בצה"ל, ההנחיה המקצועית והוצאת הוראות בהתאם; בקרה ומעקב אחר ביצוע הוראות קרפ"ר בנושא; והשתתפות בכל שלבי הפיתוח של ציוד קורן המיועד לצה"ל, בכל הנוגע לבחינת עמידותו בתקנים בטיחותיים ורפואיים (עניין זה עוגן בהוראה של אגף המטה הכללי [אג"ם] שבמטכ"ל, שעניינה נוהלי פיתוח אמל"ח בצה"ל).

הוראת קרפ"ר ממאי 1999, שעניינה "תקני חשיפה ופיקוח אחר עובדים החשופים לקרינת רדיו", מהווה את הוראת-העל בצה"ל להגנה על חיילים מחשיפה לקרינת רדיו. הוראה זו החליפה את הוראת קרפ"ר הקודמת ממאי 1988, שעניינה "פיקוח ומעקב בריאותי אחר חיילים חשופים לקרינת אלמ"ג בלתי מייננת". בהוראה נקבעו רמות חשיפה מותרות של קרינת רדיו, השיטה והנוהל למדידות קרינת רדיו (בעניין זה ראו בהמשך), אמצעי הזהירות הנדרשים, אחריות מפקדים, בדיקות רפואיות ונושאים נוספים. הוראת קרפ"ר זו מהווה את התשתית להוראות מפורטות של מפקדת חיל האוויר, מפקדת חיל הים ומקשר"ר, בכל הנוגע להגנה מקרינת רדיו ביחידות הכפופות להן.

(ב) בפקודת הארגון של מקרפ"ר נקבע, כי בענף בריאות תעסוקתית יפעלו שלושה מדורים: מדור ביו-אקוסטיקה, מדור אמל"ח וקרינה ומדור בריאות תעסוקתית. בפועל, חלוקת הטיפול בנושא הקרינה בענף אינה תואמת כבר מספר שנים את פקודת הארגון: למדור ביו-אקוסטיקה נוסף הטיפול בנושא

קרינת הרדיו והוא מופיע במסמכי מקרפ"ר בשם "מדור אקוסטיקה ואלמ"ג". מדור אמל"ח וקרינה מטפל, בתחום הקרינה, רק בנושאי בטיחות קרינה מייננת בצה"ל. מדור אקוסטיקה ואלמ"ג הוכר בצה"ל כמוקד ידע בתחום הרעש ובתחום קרינת הרדיו, וראש המדור (להלן - רמ"ד) הינו מומחה בשני התחומים שבאחריותו. נמצא, כי בתקן הסדיר של המדור, וכך גם המצב בפועל, נכלל רק ראש המדור ואין תחתיו קצינים או חיילים עוזרים. לרשותו שלושה אנשי מילואים מומחים בתחום הקרינה והרעש, המוסמכים לערוך מדידות של קרינת רדיו. בין יתר עיסוקיו נותן המדור שירותים של מדידות קרינה, ניתוח תוצאותיהן, קביעת דרכי התגוננות, הנחיה מקצועית והסברה לכל יחידות צה"ל, למעט חיל האוויר (על קשרי הגומלין עם חיל האוויר, ראו בהמשך).

במסמך ששלח ראש ענף בריאות תעסוקתית באוקטובר 2000 לסגן קרפ"ר, מוצגות דרישות לתגבור הענף בכוח אדם נוכח הקשיים שהוא נתקל במילוי משימותיו. בנושא קרינת הרדיו נאמר, בין השאר, כי כתוצאה מהגידול במודעות לסיכוני קרינה הרדיו בציבור ובצה"ל, גדל נפח העבודה של מדור אקוסטיקה ואלמ"ג באופן ניכר, ונוכח מצוקת כוח האדם החריפה, נוצרים צווארי בקבוק וביצוע משימות נדחה; פעילות המדור מתאפיינת במגוון משימות בשני הנושאים (רעש וקרינת רדיו) ובעבודת שטח מרובה, מדידות באתרים מרוחקים וסיכום הממצאים. בהיעדר קציני מדור, כל העבודה מתבצעת על ידי ראש המדור, וקורה שתקופות ארוכות מושבתת פעילות המדור כגוף מטח; בכל מסגרת דומה, כל אחד משני נושאים אלה היה מטופל על ידי מדור נפרד; הצורך בקציני מדור הוכר, אך לא הוקצו התקנים הדרושים. עד מועד סיום הביקורת, ינואר 2001, לא חל שינוי במצב הקיים.

**משרד מבקר המדינה העיר, כי ראוי שתיערך באגף הטכנולוגיה והלוגיסטיקה שבמטכ"ל (להלן - אט"ל) ובמקרפ"ר בחינה מחדש של תקן כוח האדם של המדור מול המשימות המוטלות עליו, ייקבע תקן הולם שיאפשר ביצוען, ויינקטו פעולות לאישו.**

בתשובתו מסר צה"ל, כי במחצית השנייה של 2001 אמורה להסתיים עבודת המטה הנערכת בנושא רה-ארגון מקרפ"ר, הכוללת גם את מבנה ענף בריאות תעסוקתית. במסגרת זו יוטמעו המסקנות שעלו מדוח ביקורת זה, בהתחשב באילוצים הקיימים בתחום כוח האדם.

## 2. חיל האוויר

במפקדת קצין הרפואה החילי שבמפקדת חיל האוויר (להלן - מקרפ"ח) פועל, במסגרת ענף רפואה אווירית, מדור רפואה תעסוקתית. לפי פקודת הארגון של מקרפ"ח, שהוציא אג"ת ב-1985, עוסק המדור, בין יתר תפקידיו, גם בתחום ההגנה מפני חשיפת יתר לקרינת רדיו ביחידות חיל האוויר. המדור מעניק שירותי מדידת קרינת רדיו ליחידות חיל האוויר, מנתח את תוצאותיהן, קובע את דרכי ההתגוננות מפני חשיפה ומסמיך חיילים לתפקיד אחראי קרינה יחידתי. עד ספטמבר 2000 עמד בראש המדור קצין ותיק בדרגת רס"ן, בעל ניסיון והכשרה בתחום הבריאות התעסוקתית. עם פרישתו מצה"ל מונתה במקומו קצינה ותיקה במדור, אף היא בדרגת רס"ן, שתחום התמחותה בנושא



הרעש. במדור שלושה תקני קצונה נוספים בשירות סדיר, שאחד מהם מיועד לתחומי הרעש והקרינה והוא אויש לאחרונה על ידי קציני שנמצא בתהליכי קליטה ראשוניים. בנוסף להם עוסקים בתחום הקרינה שני אנשי מילואים, מהנדסים בהכשרתם, המבצעים מדידות קרינה.

ב-1997 מינה קרפ"ר ועדת מומחים לבדיקת האפשרות לשילובו של מדור רפואה תעסוקתית בחיל האוויר במסגרת ענף בריאות תעסוקתית במקרפ"ר. בחוות הדעת שהגישה הוועדה בפברואר 1998 היא הצביעה, בין היתר, על היעדר יחסי גומלין בין הענף במקרפ"ר לבין המדור בחיל האוויר, אף שלפי פקודת הארגון של מקרפ"ר אחראי ענף רפואה תעסוקתית להנחיה המקצועית ולקביעת המדיניות בצה"ל בתחום קרינת הרדיו. הוועדה בחנה שלוש חלופות, אך לא המליצה על דרך פעולה מועדפת, והשאירה זאת להחלטתם של מפקד חיל האוויר וקרפ"ר. במקרפ"ר לא נמצא תיעוד בנוגע להמשך הפעילות בעקבות חוות הדעת של הוועדה.

בביקורת עלה, כי מדור רפואה תעסוקתית בחיל האוויר אינו מקבל הנחיה מקצועית בנושא הקרינה ממקרפ"ר, וזו כלל אינה משולבת בפעילות המתנהלת בחיל האוויר בנושא. רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג במקרפ"ר מסר לעורך הביקורת, כי ניסיונות שנעשו בעבר למסד שיתוף פעולה עם המדור בחיל האוויר לא הניבו תוצאות, ולמעשה הוא אינו מקיים הנחיה, מעקב ובקרה, כנדרש על פי הוראת קרפ"ר. מדור רפואה תעסוקתית אינו מדווח למקרפ"ר על הכנסת אמל"ח חדש לצורך ביצוע בדיקות קרינה, ועל תקלות בחשיפה של חיילים לקרינת רדיו. כמו כן באה לידי ביטוי חוסר ההנחיה המקצועית של מקרפ"ר בכל הקשור להסמכת מודדי קרינה בחיל האוויר ולכיל מכשירי המדידה, כמפורט בהמשך.

### 3. מקשר"ר

בפקודת הארגון של מקשר"ר מאפריל 2000 נקבע, בין היתר, כי היא תהווה סמכות טכנית בתחום התאימות האלקטרומגנטית, דהיינו הבטחת הפעילות בצוותא של מערכות קשר, אלקטרוניקה ומחשבים ללא הפרעות אלקטרומגנטיות. לצורך זה מוסמכת מקשר"ר לערוך מדידות קרינה לצידוד באמצעות מדור תאימות אלקטרומגנטית (להלן - מדור תא"ם) הכפוף לה. בשל יכולותיו הטכניות הגבוהות של מדור תא"ם, התמסד במשך השנים נוהל עבודה עם מקרפ"ר, ולפיו המדור מודד גם קרינת רדיו ביחידות מקשר"ר ובצידוד השייך להן, ומנחה אותן בהתגוננות מפני חשיפה לקרינת רדיו, בשיתוף עם מקרפ"ר ועל פי הנחייתה המקצועית.

בביקורת עלה, כי בשנה האחרונה נתגלעו חילוקי דעות בין מקרפ"ר לבין מקשר"ר בנוגע ליחסי הגומלין ביניהן בכל הקשור לפעילות בתחום קרינת רדיו. הועלו מספר מקרים שבהם ביצע מדור תא"ם הערכת סיכוני קרינה לחיילים, דבר הנמצא בסמכות בלעדית של מקרפ"ר. כמו כן ביצע המדור עבור המשרד לאיכות הסביבה מדידות של קרינת רדיו בצה"ל לצורכי הערכת סיכונים לבני אדם, ללא תיאום עם מקרפ"ר ובניגוד לסיכומי עבודה עמה, בלי שיש לו אחריות לכך בצה"ל. כך, למשל, במסמך של מדור תא"ם מינואר 2001 בנושא בדיקת בטיחות קרינה בסמוך למתקן גלי צה"ל בחיפה, המופנה למשרד לאיכות הסביבה, מובאות תוצאות המדידות שביצע המדור בדצמבר 2000 וכן הערכה למידת הסיכון לאנשים, ולפיה רמות הקרינה שנמצאו נמוכות מהתקן שנקבע, ולכן אין שום מגבלות מהיבט בטיחות הקרינה לשהייה באתר.

בתגובה לכך קבע רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג במקרפ"ר במסמך מאותו חודש, כי על פי פקודות צה"ל, אין למקשר"ר סמכות לפנות ישירות למשרד ממשלתי בנושא בכלל ולהתייחס לבטיחות קרינה לאדם בפרט ללא תיאום עם מקרפ"ר, ולכן האמור במסמך מקשר"ר "אינו מקובל... ואנו מתנערים מכל אחריות כלפיו... ובכוונתנו להודיע למשרד [לאיכות הסביבה] כי פניותיכם נעשות שלא בסמכות ואין להתייחס אליהן".

עוד העלתה הביקורת, כי מדור תא"ם במקשר"ר אינו מעמיד לאישור מדור אקוסטיקה ואלמ"ג במקרפ"ר את כל האמצעים הקורנים המצויים בשלבי פיתוח או רכש, כנדרש. כך למשל, הוכנס לשימוש בפלוגת לוחמים שפעלה בדרום לבנון מכשיר אלקטרוני חדש. הלוחמים התלוננו בשובם מפעילות על כאבי ראש וסחרחורת ורק אז התבקש רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג לערוך בדיקה. בבדיקה נמצא, שקרינת הרדיו מהמכשיר חרגה מרמת החשיפה המותרת, וניתן פתרון על ידי שינוי באנטנה.

**נוכח הממצאים שהועלו בנוגע לקשרים שבין מקרפ"ר לבין חיל האוויר ומקשר"ר, המליץ משרד מבקר המדינה שהמפקדות הממונות, אט"ל - שלו כפופים מקשר"ר ומקרפ"ר - ומפקדת חיל האוויר, יפעלו לתיקון המצב ויבהירו חד-משמעית את יחסי הגומלין הנדרשים בין הגורמים השונים המטפלים בנושא קרינת הרדיו בצה"ל.**

בתשובתו מסר צה"ל, כי הסתיימה עבודת המטה בין מקרפ"ר לבין מקשר"ר בנושא זה, ונקבעו מחדש מאפייני העבודה המשותפת ביניהן באופן שמוסכם על שני הצדדים.

## הפעילות בצה"ל להגנה על חיילים מקרינת רדיו

### 1. מדידת קרינת רדיו

מדידת קרינת רדיו נועדה לבדוק את עוצמת הקרינה, על מנת לוודא שהיא אינה חורגת מרמות החשיפה המותרות שאינן מסכנות את בריאות החיילים. בהוראת קרפ"ר ממאי 1988, שעניינה "פיקוח ומעקב בריאותי אחר חיילים חשופים לקרינת אלמ"ג בלתי מייננת", שהייתה בתוקף עד מאי 1999, נקבעו אמנם רמות חשיפה המותרות לעובדים בסביבת קרינת רדיו והוגדרו אזורים מסוכנים בקרבת מתקנים הפולטים קרינת רדיו, אך לא נקבעה בה החובה לבצע מדידות קרינה כדי לוודא שעוצמתה אינה חורגת מהמותר ולקבוע אמצעי זהירות בעקבותיהן, לפי הצורך. בתחילת שנות ה-90 בוצעו אמנם מדידות קרינת רדיו ביחידות צה"ל, אך היו אלה מדידות מזדמנות שנערכו לפי דרישות שהועלו מעת לעת.

ביולי 1995 הוציא רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג נוהל "ביצוע מדידות של קרינת אלמ"ג", שהוכן בשיתוף עם רמ"ד תא"ם במקשר"ר. הנוהל הופץ לחיל האוויר, לחיל הים, למקשר"ר וליחידת ההאזנה המרכזית בחיל המודיעין. נקבעו בו סוגי המדידות שיש לבצע, עיתוין, שיטות המדידה וכן הצורך לתעד

את תוצאותיהן (הנוהל עוגן בהוראת קרפ"ר המעודכנת "תקני חשיפה ופיקוח אחר עובדים החשופים לקרינת רדיו", שנכנסה לתוקף והופצה בצה"ל במאי 1999). על פי הנוהל, הוחל רק ב-1996 בביצוע מדידות שיטתיות של קרינת רדיו ביחידות צה"ל, כמפורט בהמשך.

בהוראה נקבע, בין השאר, שיבוצעו מדידות קרינה לכל ציוד קורן חדש, ובעקבותיהן ייקבעו טווחי בטיחות ונוהל העבודה עם הציוד הקורן; יבוצעו מדידות מעקב שמטרתן לוודא שלא קיימת עלייה ברמת קרינת הרדיו עם הזמן. קיימים שלושה סוגים של בדיקות אלה: (1) מדידות דו-שנתיות בכל ציוד קורן בעל הספק גבוה או במתקן הכולל ציוד כזה, ובסביבתם; (2) מדידות קרינה אחת לחצי שנה במעבדות שיש בהן ציוד קורן מהסוג שהוזכר; (3) מדידות שוטפות, בעקבות ביצוע פעולות אחזקה, לאיתור זליגה של קרינת רדיו ממרכיבים במשדרים (להלן - מדידות זליגה); מפקדי היחידות יוודאו רישום התוצאות ושמירתן במשך 20 שנה.

תוצאות מדידות הקרינה יועברו לענף בריאות תעסוקתית; בקרבת מתקנים הפולטים קרינת רדיו ייקבעו אזורים אסורים לשהייה, שיוגדרו וישולטו.

בפועל נדרשות מדידות קרינה מהסוגים שהוזכרו לעיל למכ"מים ולמכשירי השידור של חיל האוויר, למכ"מים ולמכשירי השידור בספינות חיל הים, למכ"מים בהספקים גבוהים ולתחנות שידור קרקעיות של חיל הקשר. לכל יתר ציוד הקשר התקני הנייח והנייד, המהווה את מרבית ציוד הקשר בצה"ל (להלן - ציוד נפוץ) לא נדרשות, לפי ההוראה והנוהל, מדידות קרינה עתיות, כי הם פועלים בהספקים נמוכים, הקרינה הנפלטת מהם מועטה ולכן טווחי הבטיחות הנדרשים מהם קצרים מאוד (עד כדי סנטימטרים אחדים בלבד). ציוד זה נבדק פעם אחת ובאופן מדגמי לפני הכנסתו לשימוש.

## 2. הפעילות בחיל האוויר

בחיל האוויר ערך משרד מבקר המדינה ביקורת במדור רפואה תעסוקתית שבמקרה"ח ובארבע יחידות של החיל. בחיל האוויר נעשות כל מדידות הקרינה לסוגיהן באופן עצמאי ללא תיאום עם מקרפ"ר וללא הנחיה מקצועית שלה. מדור רפואה תעסוקתית במקרה"ח אמור לבצע את מדידות המעקב הדו-שנתיות שנקבעו. המדידות במעבדות ומדידות הזליגה מתבצעות ביחידות על ידי חיילים שהוסמכו לכך (בנושא הסמכת מודדים ראו בהמשך). להלן הממצאים שהועלו:

(א) מדור רפואה תעסוקתית לא ערך מיפוי של כל הציוד הקורן ביחידות החיל, ובפועל קיים במדור מיפוי חלקי בלבד. עוד עלה, כי בגלל חוסר בכוח אדם, המדור איננו עומד במשימה של ביצוע מדידות קרינת רדיו אחת לשנתיים כנדרש בהוראת קרפ"ר, ויש בסיסים רבים בחיל האוויר שלא נערכו בהם מדידות קרינה כאלה שנים רבות, כמו למשל, בסיס חיל האוויר בחצרים, שם לא נערכו מדידות קרינה ב-12 השנים האחרונות. נוכח מצוקת כוח האדם במדור, קבע ראש המדור עדיפות לביצוע מדידות של קרינת רדיו בעיקר באתרי הפריסה המיבצעיים שבהם פרוסות בשגרה סוללות טילי נ"מ, ביחידות הבקרה האוויריות ובמכ"מי "אורן ירוק" של סוללות טילי ה"חץ". אולם גם ביחידות אלה מבצע המדור מדידות מעקב של קרינת רדיו רק אחת לשלוש עד ארבע שנים.

בביקורת שערך משרד מבקר המדינה בנובמבר 2000 בטייסת התחזוקה בבח"א 8 ובבסיס לאחזקת ציוד אלקטרוני התברר, כי המדור לא ביצע אצלן מדידות קרינה דו-שנתיות. בביקורת שערך משרד מבקר המדינה באוקטובר 2000 ביחידת בקרה אווירית בצפון הארץ, שאליה הצטרף, לבקשת עורך הביקורת, רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג במקרפ"ר, נמצא, שמפקד הגף הטכני וקצין הבטיחות היחידתי לא ידעו אם בוצעו ביחידה מדידות מעקב דו-שנתיות. עם זאת, במדידות קרינה מדגמיות שערך רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג במספר מקומות ביחידת הבקרה לא נמצאו חריגות מרמות החשיפה המותרות. מדידות קרינה חצי-שנתיות במעבדות ומדידות זליגה בוצעו ביחידות אלה כסדרן.

הביקורת העלתה, כי המדור אינו משולב בעבודת המטה המכינה לקראת הכנסת ציוד קורן חדש לשימוש ביחידות החיל, ובכך נמנע ממנו לערוך מדידות קרינה טרם הפעלת הציוד, לנתח את תוצאותיהן ולקבוע את אמצעי הזהירות הנדרשים מפני חשיפה לקרינה. המדור גם לא בחן את הצורך בביצוע מדידת קרינת רדיו במטוסים השונים שמפעילים ציוד קורן מסוגים שונים, וממילא אין מתבצעות כלל מדידות כאלה במטוסים.

עוד העלתה הביקורת, כי מדור רפואה תעסוקתית גם אינו נותן מענה בביצוע מדידות קרינה המתחייבות עקב שינויי פריסה של ציוד קורן. בביקורת שערך משרד מבקר המדינה בנובמבר 2000 באגד נ"מ צפון התברר, כי אתרי הפריסה המיבצעיים בשגרה של סוללות הנ"מ של האגד עברו בחודשים האחרונים של שנת 2000 שינויים רבים בעקבות יציאת צה"ל מלבנון, אך מדור רפואה תעסוקתית לא ערך בהם מדידות קרינה, כנדרש. כך, למשל, באוגוסט 2000 פנתה מפקדת האגד למדור בבקשה לערוך מדידות קרינה בסוללת טילי "הוק", כיוון שהסוללה תוגברה בשני מכ"מים נוספים למשך מספר חודשים ושונה מיקומו של מכ"ם אחר המוצב בסוללה, אך באתר לא נערכו מדידות קרינה שהתחייבו משינוי הפריסה בו.

מפקדת האגד קבעה אתרי פריסה בחירום לסוללות הנ"מ הכפופות לה. באתרים אלה נקבע מראש מיקום מרכיבי הסוללות באתר, לרבות מיקום המכ"מים, כדי לקצר בשעת חירום את זמן הפריסה. הביקורת העלתה, כי בעת קביעת מיקום המכ"מים המתוכנן באתרים לא נערכו מדידות של קרינת הרדיו הנפלטת מהם, ולכן בעת קביעת מיקומם באתרים לא נלקחו בחשבון טווחי הבטיחות הנדרשים למנוע חשיפת יתר לקרינת רדיו. בירור שנערך במדור רפואה תעסוקתית העלה, כי בכל אתרי הפריסה של סוללות הנ"מ בחירום לא נערכו מדידות כאלה. משרד מבקר המדינה העיר, כי ספק אם ניתן יהיה לבצע מדידות כאלה בשעת חירום בכל אתרי הפריסה ולכן יש להיערך לכך בשגרה.

(ב) בהוראת קרפ"ר ממאי 1999 נקבע, בין השאר, כי בכל מקרה של חשד כי חייל נחשף לקרינת רדיו מעבר לרמות החשיפה המותרות שקבע ענף בריאות תעסוקתית במקרפ"ר, ישלח אותו מפקד היחידה לבדיקות רפואיות, שיכללו: בדיקה ראשונה סמוך למועד החשיפה ובדיקת מעקב שנה לאחר החשיפה; מפקד היחידה ידווח מיידית לרשות הרפואית המוסמכת, יתחקר את פרטי המקרה וימסור את ממצאיו; הרשות הרפואית המוסמכת תחליט, על פי שיקולים מקצועיים, על ביצוע ניטור סביבתי או על אופן המעקב הרפואי. עוד נקבע בהוראה, כי קציני בריאות הציבור ביחידות חיל הרפואה הפיקודיות ובחיל הים, וראש מדור רפואה תעסוקתית בחיל האוויר יודאו קיום בדיקות רפואיות כמפורט בה.

הביקורת העלתה, כי במדור רפואה תעסוקתית לא היה תיעוד מרוכז ומלא על כל המקרים של חשיפת חיילים מיחידות החיל לקרינת רדיו בשנים האחרונות, ולא היה תיעוד כזה כלל לגבי 1998. מהתיעוד שהיה במדור לגבי 1999 התברר, כי בשנה זו התלוננו 29 חיילים על חשד שנחשפו לקרינת רדיו ונשלחו לבדיקות רפואיות, אך רק שניים מהם עברו בדיקה רפואית כעבור שנה כנדרש, ורק בשני מקרים הגיע למדור תחקיר מפורט על האירוע. המשמעות היא, שלמדור אין תמונת מצב אמינה על היקף הנפגעים מחשיפת יתר לקרינת רדיו בחיל.

**הליקויים שנמצאו בחיל האוויר מעידים על טיפול לקוי בנושא קרינת הרדיו בכל הנוגע למעורבות המטה ולפעילות מדור רפואה תעסוקתית במקרפ"ח, ולכן נדרשים צעדים מידיים לשיפור המצב.**

צה"ל מסר בתשובתו מאפריל 2001, בין השאר, כי מדור רפואה תעסוקתית נבנה בחודשים האחרונים מן המסד, ותכנית העבודה החדשה של המדור מטפלת ברבות מהבעיות שהועלו בדוח זה, ובין השאר, מיפוי כלל הציוד הקורן בכל יחידות חיל האוויר; ביצוע מדידות קרינה לכל הציוד הקורן ביחידות החיל בארבע השנים הקרובות, ופיקוח על ביצוע מדידות הקרינה המבוצעות אחת לחצי שנה בכל יחידות החיל.

### 3. הפעילות במקשר"ר

(א) בין מדור אקוסטיקה ואלמ"ג במקרפ"ר לבין מדור תא"ם במקשר"ר מוסד, כאמור, נוהל עבודה, ולפיו הפעילויות שיבצע מדור תא"ם בתחום קרינת הרדיו ביחידות חיל הקשר והמעקב אחר ביצוען ייקבעו בפגישות עתיות בין שני ראשי המדורים ויסוכמו על ידי רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג על דעת שני הצדדים. נקבע, כי מדור תא"ם יבצע מדידות קרינה ביחידות חיל הקשר בתאום עם מקרפ"ר. במסגרת זאת, סיים מדור תא"ם ב-1998 סבב מדידות קרינה דו-שנתיות ראשון של קורנים בהספק גבוה בכל יחידות חיל הקשר ובכך ביצע מיפוי של קורנים אלה. תוצאות המדידות הראו, שרמות קרינת הרדיו אינן חורגות מרמות החשיפה המותרות. בעקבות המדידות הפיץ רמ"ד תא"ם הנחיות בטיחות בזמן ביצוע פעולות אחזקה בציוד קורן ובאנטנות. כמו כן הוא קבע טווחי בטיחות של ציוד נפוץ והוציא אותם בהוראות קשר"ר.

בינואר 2000 סיכמו שני המדורים תכנית פעולה בתחום קרינת הרדיו שתבוצע ביחידות חיל הקשר בשנת 2000. להלן הפרטים העיקריים של התכנית והממצאים העיקריים בנוגע למימושה:

(1) בוצעו מדידות קרינה דו-שנתיות בעשרה מביין 11 בסיסים ומתקנים שבהם פועלים קורנים בהספק גבוה. מדור תא"ם קבע, שתוצאות המדידות מצביעות על כך שאין חריגה מרמות החשיפה המותרות. עם זאת, הפיץ המדור את דוחות המדידה ליחידות, בלי שתוצאותיהן ומשמעותיהן הבטיחותיות, לרבות אלה העוסקות בסיכוני בריאות, תואמו עם מקרפ"ר ואושרו על ידיה, בניגוד לסיכומים עם מדור אקוסטיקה ואלמ"ג.

(2) לא נערכו כלל מדידות זליגה שוטפות בעקבות ביצוע פעולות אחזקה. מדידות קרינה אחת לחצי שנה בוצעו בארבע מתוך שש מעבדות. התברר, כי אף שבחיל האוויר ובחיל הים משתמשים לצורך מדידות זליגה במדי-קרינה

שנרכשו בחו"ל, העונים לצרכים, קיבל מדור אקוסטיקה ואלמ"ג את הצעת מדור תא"ם לפתח ולייצר ציוד מדידה מתאים לצורך ביצוע מדידות אלה בחיל הקשר, אולם ניסיון זה נכשל, ולכן הוחלט לרכוש מדי-קרינה ויצאה הזמנה ראשונה לרכוש.

(3) נקבע, כי מקשר"ר תבדוק את נתוני הנוגעים לכל בסיסי צה"ל שבהם מופעל ציוד נפוץ לצורכי ממסור (ציוד קשר הפולט קרינת רדיו בעוצמה נמוכה שלגביו נקבע, כאמור, שאין צורך לבצע מדידות קרינה עתיות), על מנת לוודא שאין חריגה מהרמות המותרות של קרינת רדיו בסביבת האנטנות, וכי טווחי הבטיחות הנדרשים שנקבעו ב-1998 נשמרים. כמו כן תבוצע מדידה של קרינת רדיו מציוד נפוץ בסביבת מבנים בתוך הבסיסים ובמרחק מסוים מגדרות בסיסים שבסמוך להם קיימים מבנים אזרחיים. בביקורת התברר, כי בסיס הנתונים הקיים במקשר"ר לגבי הציוד הנפוץ אינו מספק, ולכן דרוש לבצע מדידות בפועל למיפוי הקרינה של ציוד זה. פעילות זו, המצריכה כוח אדם מיומן וזמן רב (מדובר בכ-100 מתקנים שיש צורך לבצע בהם מדידות כאלה), טרם החלה עד מועד סיום הביקורת.

בתשובתו מאפריל 2001 הצביע צה"ל על הפעילויות שנקטו להשלמת תכנית הפעולה של מקשר"ר. בין השאר, הושלמו מדידות קרינה חצי-שנתיות במעבדות שבהן ציוד קורן בעוצמה גבוהה; בוצעו מדידות קרינה של ציוד נפוץ בכ-10% מהאתרים, והוכן מיפרט להתקשרות עם חברה אזרחית להגברת קצב ביצוע מדידות אלה.

(ב) בביקורת התברר, כי רמ"ד תא"ם במקשר"ר, שהינו אזרח עובד צה"ל, עובד במקביל לשירותו בצה"ל כשכיר בחברה אשר הוקמה בשנת 1997 ושרעייתו שותפה בה. החברה עוסקת במדידות של קרינת רדיו. היא מופיעה ברשימת החברות המוסמכות לבצע מדידות של קרינת רדיו מטעם המשרד לאיכות הסביבה, ונותנת ייעוץ וחוות דעת מקצועיות לחברות הטלפונים הסלולריים, הנדרשות לקבל היתר מהמשרד לאיכות הסביבה לכל אתר קליטה ושידור שהן מקימות.

בהקשר לעבודתו בחברה של רמ"ד תא"ם יודגש, כי בפקודת מטכ"ל מיולי 1982, שעניינה "תעסוקת אזרחים - אישור לעבודה פרטית", נקבע, כי אזרח עובד צה"ל אינו רשאי לעסוק בעבודה פרטית כלשהי מחוץ לתפקידו, אלא אם קיבל היתר לכך, כמפורט בה. עבודה פרטית מוגדרת בפקודה "כל עבודה תמורת שכר או עיסוק בעסק, שמטרתו היא קבלת הכנסה או רווחים, וזאת מחוץ למסגרת עבודתו הרגילה של ע"צ [אזרח עובד צה"ל], למעט רכישת מניות בחברה או חלק בשותפות, בתנאי שהעובד אינו פעיל בכל צורה שהיא בניהול החברה או השותפות". לפי הפקודה, מרכז תעסוקת אזרחים בצה"ל (להלן - מרכז תע"ץ) הוא הסמכות הרשאית להיתר עבודה פרטית לאזרחים עובדי צה"ל. בפקודת המטכ"ל דלעיל נקבעו התנאים והסייגים למתן היתר לעבודה פרטית. נאמר בה, בין השאר, כי היתר כזה יינתן אם יתקיימו כל התנאים שנקבעו בה ובין השאר, שהעבודה הפרטית אינה קשורה, במישרין או בעקיפין, בתפקידו של העובד.

רמ"ד תא"ם קיבל ממרכז תע"ץ היתרים לעבודה פרטית לכל אחת מהשנים 1997-2000. הוא הסביר למשרד מבקר המדינה, כי קיבל את ההיתרים לאחר שהציג במפורט את כל פעילויות החברה בטפסים שהגיש לקבלת היתר לעבודה פרטית. לדבריו, החברה אינה מבצעת פעילויות עבור הצבא ואין לה

כל קשר עמו, כך שלדעתו אין ניגוד עניינים בין תפקידו בצה"ל לבין עבודתו בחברה. הביקורת העלתה, כי ב-1999 ביצעה החברה מדידות קרינה הקשורות לצה"ל: באפריל ובמאי התלוננו חיילות ששירתו במתקן צבאי על כאבי ראש וסחרחורות. בשל החשש כי תופעות אלה נגרמו כתוצאה מחשיפה לקרינת רדיו הנפלטת מאתר שידור משולב של חיל הקשר ושל חברת "בזק", הנמצא בקרבת המתקן הצבאי, פנתה מקרפ"ר למשרד לאיכות הסביבה לבדוק את קרינת הרדיו הנפלטת מהאתר. במאי ובאוקטובר 1999 ביצעה החברה מדידות של קרינת רדיו עבור שתיים מחברות הטלפונים הסלולריים, שאנטנות שלהן קיימות באתר. רמ"ד תא"ם הסביר למשרד מבקר המדינה, כי לא השתתף בדרך כלשהי בכיצוע המדידות באתר חברת "בזק", במסגרת החברה, לא תיאם את המדידות ולא קבע מי יבצען.

נוכח העובדה שקיימת השקה בין תחום עיסוקו של רמ"ד תא"ם בצבא לבין תחום עיסוקו בחברה, המליץ משרד מבקר המדינה למרכז תע"ץ ולמקשר"ר לערוך בחינה יסודית אם העובדה שהוא מתפקד בשתי המערכות אינה עומדת בסתירה לאחד התנאים שנקבעו בפקודת המטכ"ל למתן היתר לעבודה פרטית, ולפיו "העבודה הפרטית אינה קשורה, במישרין או בעקיפין, בתפקידו של העובד".

צה"ל מסר בתשובתו, בין השאר, כי במאוס 2001 הועבר הנושא לבחינת הפרקליטות הצבאית הראשית. בחוות דעת מטעמה של הפרקליטות מאפריל 2001 נאמר בין השאר כי "בין תפקידו הצבאי [של רמ"ד תא"ם] לבין עבודתו הפרטית עשוי להיווצר ניגוד עניינים בעוצמה נמוכה בשני תחומים עיקריים... בנסיבות העניין, ראוי להימנע מביטול גורף של היתר העבודה שניתן [לרמ"ד תא"ם] ולהעדיף הטלת מגבלות מידתיות, שיש בהן כדי להסיר את החשש לניגוד עניינים". במאי 2001 אימץ ראש מרכז תע"ץ את המלצות הפרקליטות הצבאית הראשית וסייג את היתר העבודה של רמ"ד תא"ם בהתאם.

#### 4. הפעילות בחיל הים

מדידות קרינת רדיו דו-שנתיות ומדידות קרינה של ציוד קורן חדש בחיל הים נערכות על ידי מדור אקוסטיקה ואלמ"ג במקרפ"ר. המדידות המתחייבות אחת לחצי שנה במעבדות ובמספנת חיל הים נערכות על ידי מודדים מחיילי החיל, שהוכשרו והוסמכו לכך. ניתוח, עיבוד תוצאות המדידות וקביעת הנחיות וטווחי בטיחות לצורך הבטחת הגנה על החיילים מקרינת הרדיו נעשים בתיאום ובעבודת מטה משותפת בין רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג לבין רמ"ד תא"ם בחיל הים, שהוא הגורם המקצועי האחראי בחיל הים לנושא הקרינה.

הסבב הראשון של מדידות מעקב דו-שנתיות בחיל הים, שכלל את מפוי כל הקורנים, נערך על ידי מדור אקוסטיקה ואלמ"ג בשנים 1995 ו-1996, ובספטמבר 2000 הסתיים סבב המדידות הדו-שנתי השני בחיל הים. במהלך המדידות נבדקו עשרות כלי שיט: הצוללות, הסטי"לים, ה"דבורים" וה"דבורות", הגוררות וכלי שיט אחרים, וכן כל יחידות החוף, לרבות מוצבים ומתקני שליטה אזוריים. ככלל הצביעו תוצאות המדידות שלא נמצאו חריגות מרמות החשיפה המותרות, למעט שתי בעיות ייחודיות:

(א) בשתי צוללות "דולפין" נמצאו ערכי קרינה חריגים בקרבת אנטנה המוצבת על הגשר, השייכת למשדר המיועד לשימוש במצבי חירום בלבד.

בעקבות זאת הנחה רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג לאסור על החיילים, העושים את תפקידם בגשר בקרבת האנטנה, לשבת בזמן שידור, ולהתיר להם לבצע את תפקידם בעמידה בלבד, וכן להציב בגשר שילוט אזהרה מתאים.

(ב) בסטי"לים מסוג מסוים, שבהם מקום לאחסון למסוק, נמצאו ערכי קרינה החורגים מרמות החשיפה המותרות על גג המבנה, בשעה שחוסמי ל"א משרים לכיוונו. רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג קבע, כהנחיית בטיחות, שאסור לחיילים לשהות על גג המבנה בזמן שדורי החוסמים, ושיש להציב שלט במעבר אל מדרגות העלייה למבנה ועליו הכיתוב "אין להימצא בגג ההנגר ובמדרגות עלייה להנגר במשך יותר משתי דקות בזמן שידור חוסמים - סכנת קרינה".

בביקורת שערך משרד מבקר המדינה בנובמבר 2000 בבסיס חיל הים בחיפה התברר, כי המפקדים והחיילים בשייטת הצוללות ובשייטת הסטי"לים מודעים לערכי הקרינה החריגים ולמגבלות שנקבעו בעקבותיהם, אולם השילוט המתאים בצוללות לא הוצב, ובסטי"לים הוצב שילוט עם כיתוב שונה מהנדרש. צה"ל מסר בתשובתו, כי הליקוי תוקן.

##### 5. הפעילות ביחידת ההאזנה המרכזית של חיל המודיעין

בשנים 1997-1999 ביצע מדור אקוסטיקה ואלמ"ג מדידות קרינה ביחידת ההאזנה המרכזית לאיסוף מודיעין, במטרה למפות את סיכוני קרינת הרדיו מצידוד קורן, לקבוע את דרכי ההתגוננות בפני קרינת רדיו ואת תכיפות המדידות הנדרשות בעתיד. תוצאות המדידות הראו, שרוב המערכות ביחידה משרדות בהספק נמוך, ולכן סיכוני הקרינה מהן מזעריים, ורק חלק קטן מהן משרדות בהספקים גבוהים יותר. בעקבות תוצאות המדידות, קבע רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג הנחיות למניעת חשיפת יתר של חיילי היחידה לקרינת רדיו, ומפקדת היחידה הורתה לשלט אנטנות ואזורים מסוכנים, להוציא פקודות פנימיות למניעת סכנות אפשריות ולבצע הדרכה אחת לחצי שנה לחיילים העובדים בסביבת קרינת רדיו.

במאי ובאוקטובר 2000 מיסדה היחידה עם רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג את הטיפול בנושא מדידות הקרינה ביחידה. נקבע, בין השאר, כי מדור אקוסטיקה ואלמ"ג יבצע מדידות דו-שנתיות למערכות המשדרות בהספק גבוה ופעם בחמש שנים - מדידות לכל הצידוד הקורן ביחידה. היחידה, באמצעות צוות מודדים שהסמך רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג, תבצע מדידות קרינה דו-שנתיות למערכות המשדרות בהספק נמוך, מדידות קרינה במערכות שהתקנתן תידרש להתבצע בדחיפות לצרכים מיבצעיים, ומדידות קרינה במעבדות הנדרשות אחת לחצי שנה. ברוחות המדידה שתערוך היחידה תהיה התייחסות רק להיבטים הטכניים של המדידות, ואילו מדור אקוסטיקה ואלמ"ג יתייחס להיבטי בריאות ולהנחיות בטיחות.

במועד סיום הביקורת נעשתה פעילות לשילוב הנחייתו המקצועית של רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג בתחום קרינת הרדיו גם בשתי יחידות נוספות בחיל המודיעין שבהן נדרשת הנחיה זו, אך לא התקיימה בגלל מגבלות סודיות.



### הסמכת מודדי קרינת רדיו

בהוראת קרפ"ר ממאי 1999 נקבע, בין השאר, כי מדידות של קרינת רדיו בצה"ל, הנעשות לפי הנחיות ענף בריאות תעסוקתית במקרפ"ר, יבוצעו על ידי חיילים שהם מודדים מוסמכים. ראש אגף קרינה במשרד לאיכות הסביבה, שהוא הגורם המסמיך מודדי קרינה על ידי מתן תעודת מודד מוסמך מטעם המשרד לאיכות הסביבה, אישר לרמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג במקרפ"ר, המחזיק בתעודת מודד מוסמך מטעם המשרד לאיכות הסביבה, להסמיך בצה"ל חיילים כמודדי קרינת רדיו, על ידי מתן תעודת הסמכה התקפה רק בצה"ל. ההסמכה ניתנת בדרך כלל רק לצורך ביצוע מדידות במעבדות אחת לחצי שנה ולביצוע מדידות זליגה של קרינת רדיו לאחר ביצוע פעולות אחזקה בציוד קורן. מדובר בהסמכה לביצוע מדידות בחיל שאליו משתייך המודד, ובציוד קורן המוכר לו מתוקף תפקידו הקשור באחזקת הציוד או בהפעלתו.

1. המרכז למחקר גרעיני בנחל שורק מכשיר מודדי קרינת רדיו עבור המשרד לאיכות הסביבה בקורס הנמשך שלושה ימים. בביקורת התברר, כי רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג אינו מחייב השתתפות חיילים בקורס הנערך במרכז למחקר גרעיני, כתנאי להסמכתם כמודדי קרינה, ומסתפק בהכשרה הניתנת בצה"ל. הכשרה זו הינה למעשה השתלמות חד-יומית הנעשית בחילות עצמם, בלי שמקרפ"ר קבעה לה מתכונת אחידה, כתנאי להסמכת המודדים.

2. הביקורת העלתה, כי במקשר"ר הוסמכו כמודדי קרינה רק רמ"ד תא"ם ועוזרו, בשעה שיתר החיילים במדור (שישה במספר), המבצעים מדידות קרינה דו-שנתיות ביחידות מקשר"ר, לא הוסמכו על ידי מקרפ"ר, למרות בקשת רמ"ד תא"ם. עוד העלתה הביקורת, כי רמ"ד רפואה תעסוקתית בחיל האוויר מסמיך בעצמו מודדי קרינה ביחידות החיל, בלי שהוסמך לכך על ידי רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג במקרפ"ר. תעודות ההסמכה ניתנות לחיילים לאחר שעברו יום עיון בחיל בתחום זה. ההסמכה הינה לבצע מדידות של קרינת רדיו אחת לחצי שנה לציוד קורן במעבדות, מדידות קרינה עם קליטת ציוד קורן חדש ומדידות לאחר תיקון או החלפה של רכיב או ציוד שידור, או כאשר קיים חשש לזליגת קרינה עקב ליקוי. עוד התברר, כי ראש מדור רפואה תעסוקתית מבצע זה מספר שנים מדידות של קרינת רדיו, קובע טווחי בטיחות ודרכי התגוננות אחרות - ללא תעודת הסמכה למודד קרינה.

בביקורת התברר, כי בבסיס חיל הים בחיפה חסרו באוגוסט 2000 מודדים מוסמכים למדידות זליגה של קרינת רדיו, ולכן אישר מפקד הפלגה הטכנית, האחראי לנושא קרינת רדיו בבסיס, לטכנאים שונים לערוך מדידות זליגה באמצעות גלאי קרינה, בלי שהוסמכו לכך על ידי רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג במקרפ"ר. צה"ל מסר בתשובתו, כי עד מארס 2001 נערכה הדרכה בתחום מדידות קרינה לטכנאים אלה, אולם מקרפ"ר מסיבות טכניות טרם הוציאה להם תעודות הסמכה.

3. רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג קבע, כי תוקף ההסמכה של מודד קרינה יהיה לשנה אחת בלבד. הביקורת העלתה, כי באוקטובר 2000 פגה הסמכתם של 30 מודדי קרינה בחיל הים זה מספר חודשים, על אף שרמ"ד תא"ם בחיל פנה מבעוד מועד לרמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג לחדש את הסמכתם של המודדים. צה"ל מסר בתשובתו, כי הוא בוחן הארכת תוקף ההסמכה לשנתיים.

בנוהל ביצוע מדידות של קרינת רדיו, נאמר, בין היתר, כי מדידות הקרינה הינן בדיקות מורכבות ביותר, וכל סטייה, אפילו קלה ושולית לכאורה מהנחיות המדידה, עלולה להביא לסטיות חריפות של פי 10 ואף פי 100 בתוצאת המדידה. כיוון שכך, בשל חשיבותן של המדידות להגנת החיילים מפני קרינת רדיו ונוכח הממצאים בנושא הסמכת מודדי קרינה, המליץ משרד מבקר המדינה למקפ"ר לקבוע נוהל אחיד לכל היחידות בצה"ל של תהליך הסמכת מודדי קרינה. בנוהל זה מומלץ לקבוע בעיקר את תנאי הסף הדרושים לחיילים שיוסמכו, את ההכשרה הנדרשת כתנאי להסמכה, את משך ההסמכה והתנאים לחידושה. צה"ל מסר בתשובתו, כי הוא מקבל את ההמלצה לבצע מתכונת אחידה של הסמכת מודדי קרינה בכל צה"ל.

### כיול מכשירי מדידה

בהוראת קרפ"ר ממאי 1999 נקבע, בין השאר, כי ביצוע מדידות הקרינה ייעשה באמצעות מדי-קרינה המתאימים לסוגי השדות הנבדקים ולמאפייני השידור, ושעליהם להיות מכוללים על ידי מעבדה מוסמכת שאישר ענף בריאות תעסוקתית במקרפ"ר. רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג אישר לבצע כיול מכשירי מדידת קרינה בחו"ל במעבדות החברה המייצרת את מדי-הקרינה, ברפא"ל ובמרכז למחקר גרעיני בנחל שורק.

נמצא, כי כיול מדי-הקרינה במקרפ"ר, בחיל הים, במקשר"ר וביחידת ההאזנה המרכזית של חיל המודיעין נעשה במעבדות שאושרו, בשעה שחיל האוויר מכייל את מדי-הקרינה שלו, זה מספר שנים, במעבדה בארץ, בלי שקיבל לכך אישור של מקרפ"ר, כנדרש. רמ"ד אקוסטיקה ואלמ"ג מסר לעורך הביקורת, כי לפני מספר שנים נתגלו פגמים באמינות הביקורת של מעבדה זו. משרד מבקר המדינה העיר, כי ראוי שחיל האוויר יכייל את מדי-הקרינה במעבדה שאושרה על ידי מקרפ"ר, לאחר שזו בדקה את מהימנותה לביצוע כיול שכזה.



קרינת רדיו נפלטת ממערכות אלקטרוניות שונות שמפעיל צה"ל. כדי להגן על החיילים בפני הסיכונים לבריאותם העלולים לנבוע מחשיפת יתר לקרינת רדיו, קבעה מקרפ"ר הוראות בנוגע לפעילות למניעת חשיפה, בעיקר בהסתמך על תוצאות של מדידות קרינה תקופתיות שיש לבצע במקומות שבהם מופעל ציוד קורן.

מז הממצאים עולה, כי הפעילות שנקבעה קוימה רק בחלקה, בעיקר בכל הנוגע לביצוע מדידות קרינה תקופתיות, שתכליתן לוודא שעוצמת הקרינה אינה חורגת מרמות החשיפה המותרות שנקבעו בהוראות ואינה מסכנת את בריאות החיילים. הסיבות לכך הן בעיקר איש חסר של הגופים העוסקים בתחום זה במקרפ"ר ובחיל האוויר בהשוואה לנפח הפעילות הנדרש, וליקויים בקשרי הגומלין בין מקרפ"ר, שהינה המנחה המקצועי בצה"ל בכל הקשור להגנה על החיילים מפני חשיפת יתר לקרינת רדיו, לבין הגופים העוסקים בכך בחיל האוויר ובמקשר"ר.

עשרות חיילי מילואים שלקו במחלות ממאירות טוענים, שמחלתם נגרמה עקב חשיפה לקרינת רדיו בעת ששירתו בשירות סדיר. אולם גם אם קיימים חילוקי דעות בין מומחים בשאלה אם חשיפת יתר לקרינת רדיו עלולה לגרום גם למחלות ממאירות, חשיבותו של הנושא מחייבת תיקון מהיר של הליקויים שעליהם הצביע דוח זה, ומעקב בלתי פוסק אחר כל התפתחות בקהיליית המדע בתחום זה.