

ד"ר זמיר פ. שליטיא

מיקרוביולוג, רפואי, יועץ במיפגעי סביבה אלקטרומגנטיים, וכימיים
השושן 3, רמת גן, 52365 טלפקס 03-574-7527 סלולרי 0544-567-977

דוא"ל: shalita@shani.net

11 במאי, 2005.

לכ"ו

יעקב הנדלסמן,

אל-סורג,

מושב אמונים 72,

מיקוד 79265.

לשלוח בדוא"ל: jacob@al-sorag.co.il

חוות דעת

מיגון כנגד קרינה סלולרית

על ידי

ציפוי חלונות הבולם קרינת על סגול.

אלה פרטי השכלתי ונסיוני:

אני מיקרוביולוג רפואי. בעל תואר דוקטור בביולוגיה מולקולרית, ממכון ויצמן (המחלקה לביופיזיקה, 1976), תואר שני מאוניברסיטת תל אביב במיקרוביולוגיה רפואית (1967), מקצוע משני כימיה פתולוגית, ותואר ראשון מהאוניברסיטה העברית במדעי החקלאות (1962). בשנת 1966 הצטרפתי לסגל המכון למחקר ביולוגי בנס ציונה, בו עסקתי במחקר רפואי, וביולוגיה חי-טק - העדסה גנטית, וביוטכנולוגיה, במשך קרוב ל-30 שנים. בתקופה זו, הייתי גם עמית מחקר במכון לחקר בריאות הציבור של העיר ניו יורק (2 שנים), ופרופסור במחלקה לביוכימיה ומיקרוביולוגיה באוניברסיטת ראטגרס, בניו ג'רסי (2 + 1 שנים + שתיפי קיץ). במחקרי, עסקתי בעבודתי, באופן שיגרתי, גם במיכשור מעבדתי, ומכשירי מדידה מכל הסוגים המקובלים במעבדות מחקר לביוכימיה וביולוגיה, כולל היישנים ממוחשבים, מדידות קרינה מייננת מאיזוטופים רדיואקטיביים, וגם הפעלת מיקרוסקופ אלקטרוני.

הייתי חבר בחברה הישראלית למיקרוביולוגיה, החברה הישראלית לגנטיקה, החברה הישראלית לביוכימיה, האגודה הישראלית לביוטכנולוגיה, בחברה הישראלית לביוכימיה, האקדמיה של ניו-יורק למדעים (NYAS), החברה האמריקאית למיקרוביולוגיה (ASM), החברה האמריקאית למיקרוביולוגיה תעשייתית (SIM), והחברה על שם תיאובאלד סמית (ASM), סניף של מדינת ניו-ג'רסי.

בשנת 1992 פרשתי מהמכון, כחוקר בכיר (פרופסור חבר). מאז עסקתי בחקר הפגיעות מקרינות אלקטרומגנטיות (אלמ"ג), החל משלביו הראשונים, עסקתי גם בחקר זיהום סביבתי כימי, ובשילוב ביניהם.

את הידע העדתי בנושאים אלה סיכמתי בספר "בריאותך מול המחשב" (1999). שפורסם גם ביפנית (2004), באנגלית באינטרנט (2005), ובקרב יפוסים בצרפתית.

משנת 2000 אני משמש יועץ ועורך חו"ד בנושאי מפגעי סביבה אלמ"ג וכימיים ופגיעות עקב מהם. אני שותף פעיל כמעט בכל המאבקים הציבוריים בנושאים אלה, ובחלקם גם במאבק המישפטי, ואני גם מקיים קו חופשי ליעוץ לציבור בנושאים אלה.

הזומנתי במאי 2002 לטוקיו, להרצות בכנס בינלאומי, מטעם חברת גאנס, על נזקי קרינה אלמ"ג, למדוד קרינה אלמ"ג במעורים ב"צבר סרטני", להציג את הממצאים בפני ועדת שרים של הפרלמנט היפני, ולהעיד בפניה על נזקי שדות מגנטיים מקווי כוח על אותה שכונה, ועל נזקי הטלפונים הסלולרים לילדים.

אני משתף פעולה עם יועצים במיפגעים אלמ"ג וכימיים, בישראל, באנגליה, צרפת, וארצות הברית.

רשימת הפרסומים שלי כוללת 56 מאמרים בעתונות המדעית, 2 פרקים בספרים מדעיים, 2 ספרים (מהם אחד ביפו), 3 פטנטים, ו-10 מאמרים באותרי אינטרנט על פגיעות מזיהום כימי, מקרינות רדיו וטלפונים סלולרים, ומעבודה במחשב.

obsequium parit amicos, veritas parit odium

הסכמה יוצרת חברים, אמת יוצרת שינאה (קיקרו).

מטרת הבדיקה:

מטרת הבדיקה היתה אם ציפוי חלונות הבולם קרינת על סגול, וגלים בתדרים נוספים של אור השמש, עשוי לבלום קרינה מאנטנות סלולריות לתוך בתי מגורים ומשרדים. אם מגן זה יבלום ביעילות קרינה סלולרית, הוא יוכל להגן על התושבים בבתיים ובמקומות העבודה, מפני קרינת אנטנות סלולריות קיימות (כ-6000), עתידיות לקראת הדור ה-3 (עוד כ-12000), וכן מקרינת מכ"ם בשדות תעופה, וכיוב'.

כללי:

הרעיון לבדוק ציפוי חלונות כנגד קרינת על סגול, כבולם אפשרי של קרינה סלולרית נולד במקרה: בתאריך 13 באוקטובר, 2004, מדדתי עוצמת כוח בתדרי שידור שהוקרן מאנטנה סלולרית ענקית (על בית ביהודה הלוי 142), אל הבית מול האנטנה (בבית מספר 108). הקרינה מחוץ לקומת הקרקע היתה בעוצמה של כ- $5.5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. אולם, בתוך משרד מסוים באותה קומה, מאחורי חלון סגור נמדד רק כ- $0.3 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. חזרתי על הבדיקה בחלון פתוח וסגור, והתוצאות חזרו על עצמן. זה לא נראה הגיוני, שזכוכית החלון עוצרת את הקרינה, ואז הוסבר לי שיש על החלון ציפוי הבולם קרינת על סגול של אור השמש. דהיינו, מיגון זה, המכיל מרכיבים מתכתיים, בלם היטב גם את הקרינה הסלולרית.

לאחר זאת, במדידת קרינה סלולרית שחדרה לחלונות בית המשפט ברמת גן, הצעתי למגן כמה חלונות בציפוי הבולם קרינת על סגול. בוצע ציפוי חלון אחד לנסיון, במגן כנגד קרינת על סגול מסוג Silver 20. את תוצאות הבדיקה צירפתי לתוצאות הבדיקה הנוכחית. זו בוצעה מחלון הבית בשדרות חן 1, קומה ד', אל מול אנטנות סלולריות שהוצמדו בשיפולי מעקה הגג של בית הבימה. כאן בדקתי תחילה שנית את כושר הבלימה של הציפוי שהודבק לחלונות בית המשפט, והוספתי לבדיקה ציפוי חדיש (שפותח בטכנולוגיית נאנו) שרק הגיע מהיצרן בימים האחרונים.

רמות החשיפה המותרות:

בישראל קיבל המשרד לאיכות הסביבה (איכה"ס), את המלצות הועדה הבינלאומית לקרינה בלתי מייננת (ICNIRP) של האגודה הבינלאומית להגנה מקרינה (IRPA), משנת 1998, המוכרת ע"י אירגון הבריאות העולמי (WHO). לפי המלצות אלו, מוגבל הציבור לחשיפה לשדה חשמלי (E-field) בתדרי רדיו נמוכים 10 - 1 MHz (מגאהרץ) עד $87 f^{0.5} \text{ V/m}$ (וולט למטר, כאשר f זה התדר), ובתדרים 10 - 400 MHz עד 28 V/m , וצפיפות כוח של $200 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (מיקרוואט לס"מ רבוע), בשידור סלולרי בתדר 900MHz (מגאהרץ), מותר לחשוף את הציבור לצפיפות כוח של $450 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. שהוא "הסף הבריאותי", או בביטוי המרכיב של השדה החשמלי שלו, עד 41 V/m .

בתדר 800MHz (מגאהרץ), מותר לחשוף את הציבור לצפיפות כוח של $400 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. שהוא "הסף הבריאותי" לתדר זה. החישוב לפי המלצות ICNIRP, פשוט ביותר (ראה גם טבלא להלן):

$$\frac{\text{frequency}}{2000} = \frac{800}{2000} = 0.4 \text{ mW}/\text{cm}^2 = 400 \mu\text{W}/\text{cm}^2 = \text{"הסף הבריאותי"} = 5021 \text{ ת.י.}$$

מדינות מתוקנות באירופה, קיבלו תקן זה כנקודת מוצא יחסית, וכל מדינה בהתאם לרמת האיכפתיות לבריאות תושביה, קבעה לעצמה פקטור כמקדם ביטחון, כאשר הסף הבריאותי מחולק בפקטור שנבחר, נקבע כ-"סף הסביבתי" לאותה מדינה.

לאחר שבעולם החלו להוריד את התקן, ומדינות רבות מתכננות להוריד אותו, הורידו גם באיכה"ס את ה-"סף הבריאותי" בישראל מתוך "זהירות מונעת", בפקטור של 10, ל-"סף הסביבתי", של $40 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. כל זאת למרות שבמשרד איכה"ס והבריאות אינם מכירים בנזקים שאינם חומניים, מקרינות אלמ"ג, שפורסמו במחקרים במשך עשרות שנים

(תקצירים וטבלאות לפי דרישה). מדינות שונות נוקטות בפקטור ביטחון גבוה בהרבה מאשר בישראל (ראה טבלא להלן). יש גם שאינן נוקטות בו (ארה"ב, ובריטניה) כנראה משיקולים של כיסוי "עלה תאנה", בפרט שרבים בהן עוסקים בשידורים מסוגים שונים, במערכות נשק, ומערכות אלקטרוניות שונות, כולל מערכות נשק פסיכורוניות נגד אדם, הפולטות קרינה בעוצמות שונות, להן נחשפים גם המפעילים. לפי סוכנות רויטרס (2003), גדול בין מפעילי המכ"ם בצבאות ארה"ב וגרמניה שיעור הלוקים במחלות ממאירות, והתביעות על נזקי גוף מתבררות עכשיו.

בישראל משמש "הסף הבריאותי" (שהוא ת. י. 5021), ומוכרז עליו שהוא "התקן המחמיר בעולם"... ויחד עם התכנית "תמ"א. 36" (תכנית מיתאר ארצית) הם מאפשרים הקמת אנטנות סלולריות, למעשה בכל מקום. גם עצם בחירת פקטור ביטחון נמוך כל כך בישראל (פי 10 בלבד), מאפשר לחברות הסלולריות, להקרין על התושבים בעוצמה גבוהה שהיא בתוך ה-"תקן", והיא במקרים רבים גבוהה הרבה מהמקובל באירופה, וגם עוברת את ה-"סף הסביבתי" הנ"ל, לפי מדידות משרד איכה"ס עצמו. קרינה זו פוגעת בעליל בבריאותם של התושבים.

מדידת הקרינה בישראל¹:

לאזרחים בישראל אין אפשרות לדעת מה רמת הקרינה האמיתית הפוגעת בהם בבתייהם ובמקומות העבודה, כי בודקי איכה"ס או תואמיו חייבים ל-"כייל" את המכשירים במעבדה של הכור בנחל שורק אחת לשנה. אני נוכחתי שהמכשירים ה-"מכויילים" קוראים רק כ- עשירית מהקריאות של המכשירים האמריקניים שברשותי, המכויילים בארה"ב. (במדידות השוואה עם ד"ר אהוד נאמן, בעבר רמ"ד מדידת קרינה במשרד איכה"ס, וד"ר סטיליאן גלברג, רמ"ד מכהן כיום), בדקתי ומצאתי שהמעבדה המכילת בנחל שורק, לא מופיעה ברשימת המעבדות המורשות לכייל מכשירים (המפורטת באתר www.israc.gov.il). בעדות בפני ח"כ יורי שטרן, ראש הועדה לביקורת המדינה נמסרה עדות מומחה, שמעבדה זו אינה מוסמכת לכייל מכשירים (עמיקם לוי, מומחה לתקינה, שהעיד בתאריך 8 במאי, 2005). לעניות דעתי יש לכך השלכות קשות על מצב הקרינה בישראל, ושיעור התחלואה העולה בסרטן, ושאר מחלות גיל קשות, המופיעות ברבים בטרם עת.

בנוסף לכך מבוטאות מדידות הבודקים תואמי משרד איכה"ס, בדו"חות המדידה כ-10% מה-"סף הבריאותי", ונבלעות בשפע האישורים והנתונים הטכניים. גם כאשר מגלים בודקים אלה קרינה גבוהה חריגה, אינם מזהירים את התושבים, שהרי התוצאות לא עוברות את ה-"סף הבריאותי". גם תוצאות בתחום ה-"סף הסביבתי" מראות במקרים רבים על קרינה מסרטנת, בפרט לילדים, ללא אזהרה מחקר חדיש, (Marinelli et al 2004), הראה שקרינה סלולרית בתדר 900 MHz בעוצמה חלשה, של $2.4 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, גרמה לשברים ב-DNA בתאי אדם. זה מאשש עובדות הידועות ממחקרים מלפני עשרות שנים, וביניהם מחקר (Lilienfeld et al 1978) שהראה שקרינת מכ"ם בעוצמת $5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (שרחוקה מאד מעוצמה שגורמת לחימום), שכוונה לשגרירות ארה"ב במוסקווה בעת ה-"מלחמה הקרה", כבר פגעה באנשים: היא גרמה לכאבי ראש, חוסר ריכוז ותיפקוד, פגיעות בעיניים, דימומים מהאף, נדודי שינה וסחרחורת. עם הזמן נגרמו בהם סטיות בכרומוזומים, לאוקמיה (בה לקה השגריר עצמו, ונפטר, ומחליפו גם הוא חלה ונפטר), וכן שטפי דם במוח, הפלות ועוד. הנוק הלך וגדל כפי שנמצא באנשים ששירתו יותר זמן בשגרירות זו (פירוט יתר נמצא ב-"פרויקט פנדורה" באינטרנט, ובמאמר שברשותי, Cherry 2000).

באנשים הנחשפים לקרינה אלמ"ג בצפיפות כוח של כ- $27 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (המתאים לשדה חשמלי של 10 V/m), ניתן לגלות בבדיקת דם פשוטה תוך 3 דקות: ירידה חדה בריכוז אצטיל כולין (מעביר עצבי), עלייה של גורם קרישה (תרומבוקסאן), הגורם לקרישונים בדם הקפי, ו-mRNA של גנים 'קדם מסרטנים' (הפעילים בחלוקת התא), המראה שהם התחילו להתבטא בגלל החשיפה לקרינה (Omura and Losco 1993). בנוסף מתבטאים גם גנים המקודדים לחלבוני הלם חום הגורמים לשינויים בכלי הדם במוח, ופריצת המחסום בין הדם למוח (BBB שמתבטא בכאבי ראש), ולזיהום המוח במזהמים כימיים שנכנסו לגוף והגיעו לזרם הדם (Leszczynski et al. 2002). חלבוני הלם החום גם מאפשרים לתאים סרטניים שנוצרו, להתפתח לגידולים. ביטוי גנים קדם מסרטנים נמצא בעוד שבע מעבדות באוניברסיטאות מכובדות

שונוות, בארה"ב גרמניה, וצרפת. מחקר אירופאי מקיף (REFLEX 2004) חקר ותעד נזקים גנטוקסיים ואחרים לתאי הגוף. עוד לפני נתגלו רצפים ב-DNA המגיבים לקרינות, כולל בתדרי שידור, וגם לשדה מגנטי בתדר הרשת (Linn et al 2001).

כדאי לדעת, שהמלצות ICNIRP המקובלות כ-"תקן", נעשו חוברו על ידי פיזיקאים חפים מידע ביולוגי ורפואי, בעת ששלט עדיין הקונצנזוס החומני: "מה שלא צולה אותי לא יכול לפגוע בי". לכן הן התבססו על מיגבלה להקרנת הציבור מקרינה שעוצמתה מחממת שקית תמיסת מי סוכר ומלח ב-10°C, עם חיישנים המחוברים למחשב, בתוך דגם גולגולת (=פני שד"). דהיינו בתחילת שנות ה-1990 עדיין חשבו שהמלצות אלו מגינות על האזרחים, מקרינות בעוצמה מופרזת. אף אחד לא בדק אם "תקן" זה בטוח לאנשים, לא לטווח קצר, ולא לטווח ארוך.

כשהופיעו מחקרים, על פגיעת קרינות בלתי מייננות, נתברר שהקונצנזוס היה מוטעה מעיקרו, לכן בפועל המלצות אלו = "התקן", אינן מגינות, אלא מתירות "לצללות" ולסרטן את האזרחים במסגרת החוק. לכן שום אדם בר דעת, שראה את המחקרים (ניתן לקבל ממני בדוא"ל רבים מהם) אינו חושב כיום שהמלצות ICNIRP המקובלות עדיין כתקן הקיים, ממש מגינות על האזרחים. הן משמשות רק 'עלה תאנה' כנגד תביעות בגין מחדלי קרינה קלים כחמורים, ופגיעות מהקרינות, בחשיפת האזרחים "בתחום התקן". אולם, קרינות החלשות מלהיות חומניות, גרמו לתחלואים קשים בגוף האדם. זו כנראה הסיבה שנציגי משרד איכה"ס, הבריאות והכור נחל שורק אוחזים ב-"תקן" כמיפלט חוקי.

באשר ל-"תקן" לשדה מגנטי (H-field), מאפשר חשיפת הציבור ל-1000 mG (מיליגאוס), שזה גם כן אבסורד גמור. משרד איכה"ס הסכים להוריד את התקן ל-10 mG שגם זה אינו מספיק. מדינות מתקדמות הורידו את התקן מרצון עד ל-2 mG בלבד, היות ומעל זה עלה הסיכון ללאוקמיה בילדים. יש להזכיר, שהתקן כלל אינו מתחשב בילדים, בזקנים, ובאנשים רבים (כ-8% - 7) באוכלוסיה הרגישים לאלקטרומגנטיות (אלמ"ג). את אלה ניתן לקבוע, כי הם מרגישים ש-"משתזפים" מול מסך המחשב. אנשים רגישים אלה עלולים להיפגע ולהגיב בתסמינים קשים של אלרגיה, גם בעוצמות קרינה נמוכות ביותר, מכל סוג, שאינן משפיעות על אחרים.

מכשירי המדידה שלי:

מכשירי המדידה העיקריים שלי זהים לאלה הנמצאים בשימוש חברת היעוץ האמריקנית EMSciTek, בשיקאגו, אילינויס, והם גם נפוצים בכל ארצות הברית קנדה, ואירופה. למכשירי מדידה אלה יש תעודות כיוול תקפות ממעבדות היצרנים. דיוקם קביל בארה"ב ובמדינות אחרות, לצורך מישפטי, או לכל צורך אחר. את המכשירים הבאתי בזמנו לארץ, דיווחתי עליהם למשרד התקשורת, והותר לי למדוד בהם גם בישראל, דהיינו לקלוט ללא הגבלה, אך לא לשדר. המכשיר מס. 2 המודד בין היתר שדה מגנטי בתדר רשת החשמל, הותאם עבורי במיפעל בארה"ב, עבור תדר רשת החשמל בישראל (50 Hz הרץ, לעומת 60 Hz המקובל בארה"ב).

ברשותי שלושה מכשירי מדידה מתוצרת AlphaLab Inc., Salt Lake City, UT, ארה"ב,

1. **גלאי MicroAlert** המגלה תדירויות שידור 100KHz-3.0GHz בצפיפות הספק בסף רגישות של 0.0001 mW/cm^2 (שהוא $0.1 \mu\text{W/cm}^2$ מיקרוואט לס"מ רבוע) ושדה חשמלי של כ-0.02 V/m.

2. **Trifield-Broadband**, **מד תלת שדה רחב גל נייד** אנלוגי (מו תאם לתדר רשת החשמל של ישראל). הוא מודד שדות מגנטיים 0-100 mG (מיליגאוס), ובסקלה מורחבת גם 0-3 mG. הוא מודד ושדות חשמליים של 0-100 kV/m (קילו-וולט למטר), ועוצמת שידורי רדיו וסוללרים בעוצמות גבוהות 10-1,000 V/m. סף הרגישות לעוצמת שידור: 10V/m.

3. **מד צפיפות כוח דיגיטלי**, המגלה שידורי רדיו, טלויזיה, ומיקרוגלים בתדירויות 0.5-3000 MHz ובתחום זה דיוקו מגיע ל-±20% מחוץ לתחום זה פוחת דיוקו. למכשיר יש שלושה תחומי קריאה, לשדות בעוצמה:

נמוכה $0-20 \mu\text{W/cm}^2$, **2. בינונית** $20-200 \mu\text{W/cm}^2$, **3. גבוהה** $200-2,000 \mu\text{W/cm}^2$.

למכשיר זה יש אפשרות לאיפוס שדה לפי התנאים באותו יום, באותו מקום.

שני מכשירים מתוצרת Prospective Scientific, London, UK:

1. **מד COM** - המודד עוצמת שידורי רדיו וסוללרים בסקלה של שדה חשמלי בעוצמות שידור נמוכות 0.7-6.5 V/m (המתאימות לתקנים החדשים), בתדרי 250-2,500 MHz ("טווח צר" בלבד).

2. **מוניטור Acousti-COM** לאיתור וזיהוי שידורי מיקרוגלים ורדיו: הוא משמיע את הפולסים של השידור הסוללרי ומכ"ם, או את שידור הרדיו.

gaussmeter מקצועי, דיגיטלי (Professional ELF+VLF), מתוצרת Safe Technologies, Miami FL, ארה"ב. מודד רק שדות מגנטיים, בתחומי תדירות רשת החשמל (ELF), ובתדירויות קרובות אליה (VLF): הוא קורא ובתחום ELF עד עוצמה של 199.9 mG (מיליגאוס), ובתחום VLF עד 19.99 mG. spectrum analyzer מקצועי נייד, חדיש ביותר, משמש לאנליזה של התדרים ועוצמות יחסיות של שידור. מודל MIT RF- 3201 תוצרת קוריאנה, תואם מחשב (המשווק בארה"ב גם כ- Protek 3201 או Sperry) מודד קרינות שידור בטווח תדרים 0.1- 2,060 MHz.

שיטות המדידה:

את הקרינה בתדרי רדיו אני מודד לפי הוראות היצרנים של מכשירי המדידה, בשעות בהן הקרינה צפויה להיות מירבית, ואיני מתאם את מועד הבדיקה עם החברות המשרדות לסוגיה. אני חוזר על כל בדיקה לפחות 3 פעמים. במידת הצורך, אני חוזר על הבדיקות, במשך 6 דקות, ובודק שנית בבדיקות פתע. אינני מנרמל את התוצאות לפי הצפוי לקרינה מקסימלית.

אינני מוסר את המכשירים לכיול במעבדת הכור בנחל שורק. אני סומך על כך שכילום של המכשירים שלי, נעשה רק במעבדות היצרנים, לפי סטנדרטים מקובלים של קרינה בלתי מייננת, שנקבעו בארצותיהם. מדדתי במכשירים אלה כבר גם בארה"ב וביפן, והשווייתי למכשירים אחרים, והתוצאות תאמו בהבדלים של עד כ- 5%. קריאות המכשירים שלי שנעשו בישראל, גבוהות בדרך כלל פי 10 מהקריאות של מודדי איכה"ס באותו מקום, ובאותו זמן. כך נמצאו גם קריאות הרדיו שמדדתי בבית הספר בצורן (איזור תל מונד), גבוהות פי 10 ממה שקרא מכשיר שכוויל בכור בנחל שורק (המדידה צולמה על ידי ועד צורן). גם במדידה משותפת של הממונה על מדידת הקרינות באיכה"ס, ד"ר גלברג, יחד אתי בעוספיא, הוא נכח בכך שהקריאות שלי היו גבוהות פי 10 מהמכשיר המכוויל בו הוא מדד.

על הבדלים אלה, וסיכוני ה-"תקן" דיווחתי כבר למבקר המדינה, כבוד השופט גולדברג, ולכבוד שרת איכה"ס (לשעבר) פרופ' נאות ז"ל. בכך, המדידות שלי מחמירות בהרבה מאלו של בודקי המשרד לאיכה"ס, ותואמיו. אני מגלה תחנות סלולריות, כולל סלולרי צבאי, רדיו (פירטי), ושידור בתדרים נמוכים (קול ציון לגולה, ותקשורת אזרחית וצבאית כמו שיש ליידי נען) שאינן מופיעות במפה של משרד איכה"ס. במקרה של קריאות גבוהות, אני מתריע על הפגיעה בבריאות התושבים, לפי הרמות שדווחו כמסוכנות בספרות הרפואית, ולא לפי התאמה להמלצות ICNIRP המקובלות עדיין כ-"תקן" התקף בישראל. "תקן" זה כאמור, מסוכן לתושבים וזה גם הבאתי לידיעת הכנסת, בוועדות הפנים-ואיכות הסביבה, המדע, וביקורת המדינה, ובפני כבוד השופט (בדימ.) בכנסת שלמה שוהם, נציב הדורות הבאים.

הציפיים שנבדקו:

Silver 20 אל - סאן. - מתוצרת חניתה קוטלב. המפיץ אל סורג בע"מ, מושב אמונים: מחזיר 55% אור נראה, בולם 97% קרינת על סגול. דוחה 77% אנרגיה. Optiview 5 אל - סאן. - מאותה תוצרת. מוצר חדש, דוחה 80% מהאנרגיה. אין נתונים נוספים.

תוצאות ודיון

הגנה שמקנה הציפוי Silver 20:

בתאריך 19 בדצמבר 2004, נמדד ציפוי לנסיון על החלון בלשכה בחדר 514, בבית המשפט ברמת גן: מהחלון המזרחי, מאחורי הזכוכית (המצופה) נמדדה צפיפות כוח בתדרי שידור, המגיעה מחוץ לחלון בצפיפות כוח כ- $9.6 - 5.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. מאחורי החלון המצופה נמדדה עוצמה של כ- $0.3 - 0.4 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. דהיינו, בלימת הקרינה הסלולרית היתה בשיעור 17-24%. לא היה ניתן לקבוע את הקרינה במספר אחד, כי אינה יציבה, ותלויה במספר המתקשרים באותו זמן עם כל האנטנות בסביבה, שקרינתן מגיעה ליעד הנבדק. לכן מדדתי כמה פעמים, בכל פעם מספר דקות, ורשמתי בכל קריאה את המינימום, ואת המכסימום. התוצאות נראו לי מהימנות, כיוון שחזרתי על הבדיקה 6 פעמים ללא מיגון, ועם מיגון. תוצאה זו חזרה על התוצאות שנמדדו בתאריך 13 באוקטובר 2004, בחלון המשרד רחוב יהודה הלוי: הקרינה היתה אז מחוץ לקומת הקרקע בעוצמה של כ- $5.5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, אך מאחורי חלון סגור נמדד רק כ- $0.3 \mu\text{W}/\text{cm}^2$.

לאחר מדידה זו, צופו יתר החלונות ה-"חמים" בבית המשפט, ונקראתי למדידה נוספת בתאריך 1 באפריל, 2005. הקרינה מהחוץ באותה מדידה הגיעה לכ- $3.5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ והקרינה מאחורי החלונות המצופים ב-Silver 20 היתה בחדרים כ- $0.04 \mu\text{W}/\text{cm}^2$.

בדיקה חוזרת של הציפוי Silver 20 נעשתה בתאריך 11 במאי 2005, בקרינה מחלון הבית בשדרות חן 1, קומה ד', לכיוון דרום, אל מול האנטנות שהוצמדו בשיפולי מעקה הגג של בית הבימה:

נמדדה שם צפיפות כוח כ- $33 - 74 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ שהתייצבה בסביבות כ- $41 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, ומאחורי הציפוי Silver 20, נמדד כ- $4 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, >, דהיינו בלימה של פי 10~ , שזה פחות טוב מהתוצאות הקודמות.

בדיקה של הציפוי החדש Optiview 5 בתאריך 11 במאי 2005:

בשלב השני מייד לאחריו נבדק הציפוי החדש Optiview 5, מאותו חלון. נערכו 6 מדידות בכולן התייצבה צפיפות כוח בסביבות כ- $40 \mu\text{W}/\text{cm}^2$: מאחורי הציפוי נמדד בכל הפעמים כ- $1.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, <, דהיינו בלימה של פי 40~.

בהתאם לבלימת הקרינה הסלולרית על ידי הציפוי Optiview 5, אני ממליץ לביצוע מיגון ציפוי זה לחלונות. לעניות דעתי זהו מיגון יעיל, שמכניס את רוב האור, אולם בולם גם קרינת על סגול, וביעילות רבה גם את הקרינה הסלולרית.

מיגון זה עדיף על רשת, ניתן לעשות בכל חלון ממנו נשקפת אנטנה סלולרית המשדרת אל הדירים, כולל מפעלים, מוסדות חינוך, משרדים, מגדלי פיקוח בשדות תעופה, וכיוב'.

מוגש בכבוד רב,

זמיר שליטי"א.

מחקרים המראים נזקי קרינת רדיו וסלולרים בצפיפות כוח נמוכה מתקן ICNIRP . תקן זה, המבוסס על חימום, מרשה השיפת התושבים לקרינת שידור (בלתי מייננת) בעוצמה של $450 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, וזהו ה- "סף הבריאות" בישראל:

צפיפות כוח	אפקטים ביולוגיים שדווחו באנשים או בחיות ניסוי	המקור
$0.1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ SAR=0.001W/Kg	שינויים בגלי המוח (EEG) באנשים בעת החשיפה לשידור סלולרי	Von Klitzing 1995
$0.16 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	שינויים בילדים, בתיפקוד מוטורי, זיכרון, ותשומת לב, בחשיפה לשידורי רדיו בטווייה.	Kolodynski, 1996
$0.168-1.053 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	אובדן פוריות בלתי הפיך, בעכברים, לאחר 5 דורות שנחשפו לשידור סלולרי מצבר של אנטנות.	Magras & Xenos, 1997
$0.2-8 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	הגדלת סיכון פי 2 ללאוקמיה בילדים בחשיפה לשידורי רדיו AM-FM	Hocking, 1996
$1.3-5.7 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	הגדלת סיכון פי 2 ללאוקמיה במבגרים בחשיפה לשידור רדיו AM-FM	Dolk, 1997
$2.4 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	הפרעות למכשירים רפואיים, בתדירויות עד 1,000 MHz לפחות.	Joyner, 1996
$2.4 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	ב- 900 MHz, שברים ב-DNA בתאי אדם בתרבית, בתוך 2 שעות.	Marinelli 2003
$2 - 4 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	השפעה ישירה של שידור רדיו על תעליות היונים, ופתיחת תעליות-האצטילכולין (מעביר עצבי).	D'Inzeo, 1988
$4 - 10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	זמן תגובה ראייתית בילדים הואט, תיפקודים ירדו במבחני זיכרון	Chiang, 1989
$5 - 10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	הפרעות בפעילות מערכת העצבים באנשים	Dumanski, 1974
$10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	הבדלים מובהקים בזמן תגובה ראייתית, ותיפקוד זיכרון ירד.	Chiang, 1989
$10-25 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	ניגרמו שינויים בהיפוקמפוס (בחלק התחתון של המוח).	Belokrinitskiy, 1982
$30 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	ניגרמו שינויים במערכת החיסון - גדל מספר התאים מפרשי נגדנים	Veyret, 1991

SAR=0.015 W/Kg	(PFC)	
50 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	ירידה של 18% בזמן של שנת REM (תנועות עיניים מהירות)- שנת חלום, החשובה לתיפקודי הזיכרון והלימוד.	Mann, 1996
100 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	שינויים בתיפקוד מערכת החיסון	Elekes, 1996
100 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	ירידה של 26% של האינסולין	Navakatikian 1994
120 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	שינוי פתולוגי במחסום בין הדם למוח (BBB) בתדירות 915 MHz.	Salford, 1993

תקנים לחשיפת הציבור לסלפונים, ורמות קרינת רקע. קרינת הטלפון לעתים קרובות חזקה יותר מהמלצות ICNIRP, לכן המציאו לו "תקן" גבוה במיוחד, (SAR) specific absorption rate, שיעור גליעה ספציפי, ביחידות של W/Kg (וואט לקילוגרם רקמה).. זה מסוכן בעליל, יותר מיתר המלצות ICNIRP.

SAR	ת ק נ י ם	מקור
0.2 W/Kg	IEEE standard for whole body SAR for general public (1/6 of an hour)	IEEE
1.6 W/Kg **	FCC (IEEE) SAR limit over 1 gram of tissue (cell phone to ear)	FCC, 1996
צפיפות כוח		
450 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ***	ICNIRP for public exposure, Israeli Standard	IRPA-PEL
579 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	800-900 MHz Cell Phone Signal Standard	ANSI/IEEE
1000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	PCS(GSM in US)STANDARD for public exposure (as of September 1,1997)	FCC, 1996
5000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	PCS STANDARD for occupational exposure (as of September 1, 1997)	FCC, 1996
ק ר י נ ו ת ר ק ע		
0.003 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	רקע סביבתי בערים ובפרברים, כפי שנמדד בשנות ה-1990.	Mantiply 1997
1 - 10 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	רקע קרינת רדיו במרחק 30 עד 60 מטרים מאנטנה PCS, או בבליעה בשעור ספציפי של כ- SAR=-0.2 - 0.5 mW/Kg בגוף אדם.	Sage, 1998, Unpublished

נזקים לפי שיעור הגליעה הספציפי (SAR) שנחקרו בקרינת הטלפונים עצמם, ברמות הנמוכות מתקן ICNIRP. לרמות דומות של קרינת האנטנות נחשפים תושבים רבים.

SAR	אפקטים ביולוגיים שדווחו באנשים או בחיות ניסוי	המקור
0.000021 - 0.0021 W/Kg	שינויים במחזור התאי, ובשיגשוג של התאים, בחשיפה לסולרי GSM בתדירות 960 MHz.	Kwee, 1997
0.0004 W/Kg	סולרי GSM פועם בתדירות 915 MHz גרם לשינויים במחסום דם-מוח (BBB) המגן על המוח מחדירת כימיקלים ורעלים מבחוץ.	Salford, 1997
0.001 W/Kg	שינויים בגלי המוח (EEG) בחשיפה לשידור סולרי בצפיפות כוח $0.1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	VonKitzing 1995
0.0317 W/Kg	צריכה מוקטנת של מזון ומים	Ray&Behari 1990
0.005-0.05W/Kg	תאי עצב איבדו יוני סידן Ca^{2+} (שהכרחי לפעולתם התקינה)	Dutta et al, 1989
0.14 W/Kg	הגברת התגובה החיסונית לקרינת רדיו בצפיפות כוח של $100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	Elekes, 1996
0.13-1.4W/Kg	הגדלת שיעור לימפומה פי 2.4 בעכברים (שהונדסו גנטית עם גן מתאים), לאחר הקרנה של 30 דקות 2x ביום, 18 חודשים, מסולרי דיגיטלי פועם, ב- 900 MHz	Repacholi, 1997
0.26 W/Kg	פגיעות בעיניים. יש תרופות המרגשות עיניים לפגיעת קרינת רדיו.	Kues, 1992
0.4 W/Kg	הגדלה מובהקת מבחינה סטטיסטית של גידולים ממאירים בצפיפות כוח $480 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	Guy, 1984
0.58-0.75 W/Kg	הגברת ההתפתחות של גידולים במוח ב- 18% יותר מהמוצע באוכלוסיה, בחשיפה לסולרי דיגיטלי TDMA בתדירות 836 MHz.	Adey, 1996
0.6 - 1.2W/Kg	שברים חד גדיליים, ודו גדיליים ב- DNA בחשיפה למיקרוגלים בתדירות 2,450 MHz	Lai, 1995

2.4-24 mW/Kg	סלולרי דיגיטלי TDMA בתדירות 836 MHz בעוצמות נמוכות מאד גרם ל- DNA גם נזק ישיר, וגם פגע בקצב התיקון של ה-DNA. השתווה לעוצמת כוח של כ- 800 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	Phillips, 1998
2-3 W/Kg	הגברת שכחות סרטן עור וסרטן שד בשיעור 50-75% מהממוצע באוכלוסיה.	Szmigielski, 1982

** בישראל תקן הספיגה הוא: SAR=2.0 W/Kg, *** בישראל תקן ICNIRP נקרא: ת"י 5021

מראי מקום של נזקי החשיפה והתקנים השונים

מקור	ת י א ו ר ה א פ ק ט י מ
Adey, WR.et. al, 1996.	Brain tumor incidence in rats chronically exposed to digital cellular telephone fields in an initiation-promotion model. Bioelectromag. Soc. 18th Annual Meeting, Proceedings, Abstract A-7-3.
Belokrinskiy, VS. 1982.	"Destructive and reparative processes in hippocampus with long-term exposure to nonionizing radiation." In U.S.S.R. Report, Effects of Nonionizing Microwave Radiation, No. 7, JPRS 81865, pp. 15-20.
Chiang, H. et. Al. 1989.	Health effects of environmental electromagnetic fields. Journal of Bioelectricity, 8: 127-131
Chou, CK, Guy, AW, 1992.	Long-term low level microwave irradiation of rats. Bioelectromagnetics 13:469-496
D'Inzeo, G., et. al., 1988.	Microwave effects on acetylcholine-induced channels in cultured chick myotubes. Bioelectromagnetics 9; 363-372.
Dolk, H., et. al., 1997.	Cancer incidence near radio and television transmitters in Great Britain. Am J Epidemiology 145(1) P 1-9 Jan 1997.
Dumanski, JD Shandala, MG., 1974	"The Biological Action and Hygenic Significance of Electromagnetic Fields of Superhigh and Ultrahigh frequencies in Densely Populated Areas," from Biological Effects and Health Hazards of Microwave Radiation. Proceedings of an International Symposium, Warsaw 15-18 October, 1973, Polish Medical Publishers, Warsaw, 1974.
Dutta, SK., et. Al., 1989.	Radiofrequency radiation-induced calcium ion efflux enhancement from human and other neuroblastoma cells in culture. Bioelectromagnetics 10: 197-202.
Elekes, E., 1996.	Effect on the immune system of mice exposed chronically to 50 Hz amplitude-modulated 2.45 GHz microwaves. Bioelectromagnetics 17:246-8.
Hocking, B., et. al., 1996.	Cancer incidence and mortality and proximity to TV towers Med J Aust 165(11-12) P. 601-5 Dec 2-16, 1996.
Joyner, K., et. Al., 1996.	Mobile telephones interfere with medical electrical equipment. Australas Phys Eng Sci Med 1994 Mar. 17(1). P 23-7.
Kolodynski, AA., Kolodynska VV, 1996.	Motor and psychological functions of school children living in the area of the Skrunnda radio location station in Latvia. Sci Total Environ 1996;180:87-93
Kues, HA., 1992.	Increased sensitivity of the non-human primate eye to radiation following ophthalmic drug pretreatment. Bioelectromagnetics 13:379-93.
Kwee, 1997	The biological effects of microwave radiation. Abstract in Proceedings of the Second World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine, Bologna, Italy, June 1997.
L. Salford (1993)	"Experimental studies of brain tumor development during exposure to continuous and pulsed 915 MHz radio frequency radiation," in Bioelectrochemistry and Bioenergetics, Vol. 30: pg. 313-318.
L. Von Klitzing	"Low-Frequency pulsed electromagnetic fields influence EEG of man." Physica Medica, Vol. 11, No. 2, pps 77-80, April-June 1995.
Lai, H, Singh, NP., 1995.	Acute low intensity microwave exposure increases DNA single strand breaks in rat brain cells, Bioelectromagnetics 1995;16:207-10.
Lai, H, Singh, NP., 1996.	Single and double strand DNA breaks in rat brain cells after acute exposure to radiofrequency electromagnetic radiation. Int J Radiat Biol 1996;69:513-21.
M.A. Navakatikian and L.A. Tomashevskaya	"Phasic Behavioral and Endocrine Effects of Microwaves of Nonthermal Intensity," by Carpenter DO and Ayrapetyan S, editors. Biological Effects of Electric and Magnetic Fields. Volume 1, published by Academic Press
Magras, IN., & Zenos, TD., 1997.	RF Radiation-induced changes in the prenatal development of mice. Bioelectromagnetics 18:455-461.
Mann, K., et. al., 1996.	Effects of pulsed high-frequency electromagnetic fields on human sleep. Neuropsychobiology 1996;33:41-7.
Phillips, J., et. al., 1998.	DNA damage in molt-4 lymphoblastoid cells exposed to cellular telephone radiofrequency fields in vitro. Bioelectrochemistry and Bioenergetics 45:103-110.
Ray, S & Behari, J., 1990.	Physiological changes in rats after exposure to low levels of microwaves. Radiat Res 123: 190-202
Repacholi, M et. al., 1997.	Lymphomas in E μ -Pim1 transgenic mice exposed to pulsed 900 MHz - electromagnetic fields. Radiat Res. 1997; 147:31-40.
Salford, 1997	Blood brain barrier permeability in rats exposed to electromagnetic fields from a GSM wireless communication transmitter. Abstract in Proceedings of the Second World Congress for Electricity and

	Magnetism in Biology and Medicine, Bologna, Italy, June 1997.
Salford, LG. et. al, 1993	Permeability of the blood brain barrier induced by 915 MHz electromagnetic radiation; continuous wave and modulated at 8, 16, 50 and 200 Hz. Bioelectrochem Bioenerg 1993;30:293-301.
Szmigielski, S et. al , 1982.	Accelerated development of spontaneous and benzpyrene-induced skin cancer in mice exposed to 2350 MHz microwave radiation. Bioelectromagnetics 3: 179-192.
Szmigielski, S., et. al 1982.	Cancer morbidity in subjects occupationally exposed to high frequency (radiofrequency and microwave) electromagnetic radiation. Sci Total Environ 1996; 180:9-17
Veyret, B., et. al., 1991.	"Antibody responses of mice exposed to low-power microwaves under combined, pulse and amplitude modulation," Bioelectromagnetics 12: P 47-56.

תקן ICNIRP לחשיפת הציבור לקרינה אלמ"ג בתדריות רדיו

Frequency MHz	E-Field V/m	H-Field A/m	B-Field μT	Power Density W/m^2	$\mu W/cm^2$
0.1 - 1	87	0.73/ f	0.92/f	-	-
1 - 10	$87/f^{0.5}$	0.73/ f	0.92/f	-	-
10 - 400	28	0.073	0.092	2	200
400 - 2,000	$1,375/f^{0.5}$	$0.0037f^{0.5}$	$0.0046f^{0.5}$	$f / 200$	$F / 2,000$
2,000 - 300,000	61	0.16	0.20	10	1

f – frequency

At cellular frequency of 800 MHz, power density of $0.40 \text{ mW/cm}^2 = 400 \mu\text{W/cm}^2 =$ הסף הבריאותי

תקני שידור בתדרי רדיו וסלולריים.

תקנים המתירים חשיפת הציבור לעוצמת שדה חשמלי, וצפיפות כוח של שדות אלמ"ג בתדרי רדיו (לפי פיליפס, תיקשורת אישית 2002, ונצר והרטל 1995). רמות "שדה קרוב" ליד טלפון סלולרי משדר, מיישנות מאד כתלות בתכנון האנטנה, ועלויות לעבור לעיתים קרובות את רמות השדה החשמלי, וצפיפות הכוח שנקבעו כגבול לחשיפת הציבור. התדירות מוצגת ב- kHz - קילו-הרץ, או ב- MHz - מגה-הרץ, עוצמת שדה חשמלי - E-field ב- v/m - וולט למטר, וצפיפות הכוח האלמ"ג ב- W/m^2 - וואט למטר רבוע, וב- $\mu W/cm^2$ - מיקרוואט לסנטימטר רבוע.

General Public Levels	Frequency MHz	E field V/m	Power W/m^2	$\mu W/cm^2$
NRPB, 1993 (old UK Investigation Levels to June 2000) Now ICNIRP at 900 & 1800 MHz (most TETRA is around 400 MHz)	400	100	26.4	2640
FCCOET65:1997-01(USA) based on NCRP report No. 86	900	112	33	3300
Canadian Safety Code 6 (SC6) 1993	1800	194	100	10000
ICNIRP, 1998 (recognized by WHO) - CENELEC, 1995 (EU) "הסף הבריאותי"	900	47	6	600
ICNIRP, radio	1800	61	10	1000
ICNIRP, radio	900	47	6	600
Australia 1988 (under review)	1800	61	10	1000
Two USA research bases (1995)	900	41	4.5	450
Belgium (Federal) (2001 AELVOET levels)	1800	58	9	900
Poland (intermediate zone occupation) (safety zone)	1 - 10	$87/f^{0.5}$	Not specified	Not specified
Russia 1988 (general public)	10 - 400	28	2	200
Italy, Decree 381 (1999) incl. Radio & TV	900 / 1800	27	2	200
Italy - minimum distance	30 - 100000	19	1	100
Japan (Ogino 2002)	900	20.6	1.125	112.5
China (ambient rather than individ.source)	900	29.1	2.25	225
Toronto Health Board	300-300000	19	1	100
2000, proposal based on SC6/100	300-300000	6	0.1	10
Swiss Ordinance ORNI base Stations Effective	30 - 30000	6	0.1	10
	900	47	6	600
	900	5	0.066	6.6
	900	5	0.06	6
	1800	6	0.1	10
	900	4	0.042	4.2

1 st .Feb.2000	1800	6	0.095	9.5
Swiss	Radio & TV	3		2.4
Swiss	LW & MW	8.5	0.2	20
Liechtenstein (2001, NISV levels)	900	4	0.04	4
	1800	6	0.1	10
Luxembourg(2001)	900	3	0.1	10
(6 V/m for 4 operators all working)	1800	6	0.1	10
Italy, Genoa (2000)	900 & 1800	3	0.1	10
EU & UK EMC Regulations equipment suscept test level (domestic & comm.)	30 - 2000	3	Not specified	Not specified
Typical max in public areas near base station masts (can be much higher)	900 & 1800	2	0.01	1
City of Salzburg, Austria, 1998	300-300000	0.62	0.001	0.1
Dr Niel Cherry (NZ) proposal for now	300-300000	0.28	0.0002	0.02
Estimated Avg. US exposure (EPA 1980)	approx	<0.13	<0.00005	<0.005
Typical City Dweller (FCC 1999)	30 - 300000	< 2	<0.01	< 1
Broadband 'natural' background	300 - 3000	<0.00003	<0.00000001	< 0.000001
** Typical, close to handset antenna	900 & 1800	50 - 300	2 - 50	200 - 5000