

דפי מידע בנושא שדות אלקטרומגנטיים (EMF) והשפעתם על בריאות הציבור

תדר נמוך מאוד (ELF) Extremely Low Frequency

כל אדם נחשף בחיי היומיום במידה זו או אחרת לשדות אלקטרומגנטיים, הנובעים ממקורות שונים ומופיעים בכל מיני תדרים, וממלאים את הלל עולמנו. בשנים האחרונות, החשיפה לתחומי תדרים רבים הולכת וגדלה במידה רבה, כתוצאה מההתפתחות הטכנולוגית המואצת ומהכנסת עוד ועוד סוגי מכשירים חדישים לשימוש.

ללא ספקי לשימוש במכשירי חשמל ואלקטרוניקה יש תועלת עצומה לרווחת חייו של האדם ולנוחיותו, וגם לטיפול ולשמירה על בריאותו. עם זאת, בעשרים השנים האחרונות החלה להתעורר בקרב הציבור דאגה לגבי אפשרות של פגיעה בבריאות כתוצאה מהשפעת החשיפה לשדות חשמליים ומגנטיים, במיוחד בתחום התדרים הנמוכים מאוד (ELF). חשיפה זו נוצרת בעיקר עקב ההעברה והשימוש הנפוץ באנרגיה חשמלית במתה הנמצא בתחום התדרים 50/60 הרץ.

ארגון הבריאות העולמי (WHO) מעלה את הנושאים הקשורים לבריאות בתהום הזה, באמצעות הפרויקט הבינלאומי לחקר השדות האלקטרומגנטיים (International Electromagnetic Fields Project). טרה היא לזהות ולהגדיר בבירור כל השלכה על הבריאות, ולנקוט בצעדי המניעה והבטיחות הנאותים, כאשר מחליטים שיש בהם צורך. במחקרים הנוכחיים בתהום הזה מתקבלות לא-פעם תוצאות סותרות, והדברים נתונים לוויכוח. דבר זה מוסיף על דאגתו ומבוכתו של הציבור, וגורם לחוסר אמון ביכולתם של המדענים להגיע למסקנות ברורות לגבי אמצעי הבטיחות הנדרשים. המטרה של דפי המידע של ארגון הבריאות העולמי בנושא זה היא לספק מידע על משמעות החשיפה לשדות אלקטרומגנטיים בתדרים הנמוכים מאוד (ELF Fields), ולהשלכות האפשריות שיש לכך על בריאות האוכלוסיה בסביבת המחיה, בבית ובעבודה. המקורות למידע זה הם הפרסומים המדעיים של WHO עצמו, וכן פרסומים עדכניים של מכוני מחקר ידועים אחרים העוסקים בתחום הזה.

שדות חשמליים ומגנטיים בתחום התדרים הנמוכים מאוד

שדות אלקטרומגנטיים נוצרים על-ידי גלים חשמליים (E) מגנטיים (H) הנעים יחד, כמתואר בתרשים שלהלן. הם נעים במהירות האור, ומוגדרים בגדלים של תדר (frequency) ואורך-גל (wavelength). התדר הוא מספר התנודות (oscillations) של הגל ביחידת זמן, והוא נמדד ביחידות של הרץ (Hertz). $1\text{ Hz} =$ תנודה אחת בשנייה. אורך הגל הוא המרחק שעובר הגל בתנודה אחת (מחזור אחד).

שדות ELF מוגדרים כשדות בתחום התדרים שעד 300 הרץ. בתדרים כה נמוכים, אורכי הגל באוויר הם גדולים מאוד (6000 ק"מ בתדר 50 הרץ ו-5000 ק"מ בתדר 60 הרץ). במקרים מסוימים פועלים השדה החשמלי והשדה המגנטי בנפרד, ולכן נמדדים בנפרד.

שדות חשמליים נוצרים ממטענים חשמליים, וקובעים את תנועת המטענים הנוספים הנמצאים בהם. עוצמתם נמדדת ביחידות של וולט למטר (V/m), או קילוולט למטר (kV/m). כאשר מטענים חשמליים מצטברים בחומר מוליך חשמל, הם יוצרים נטייה למטענים דומים להם להידחות מהם, ולמטענים הפוכים להם להימשך אליהם. העוצמה של נטייה זו היא עוצמת המתח (voltage), הנמדדת ביחידות של וולט (Volt). כל מכשיר חשמלי המחובר לרשת החשמל, גם כשאינו מופעל, מחולל סביבו שדה חשמלי שעוצמתו נמצאת ביחס ישר למתח של הרשת. עוצמתו של השדה החשמלי מרבית בסמוך למכשיר, והולכת ונחלשת ככל שמתרחקים ממנו. חומרים רגילים שונים, כמו עץ ומתכות, מסוגלים לחסום את השדה החשמלי.

שדות מגנטיים נוצרים עקב תנועת מטענים חשמליים, הווה אומר - על-ידי זרם חשמל, וקובעים את תנועת המטענים החשמליים. עוצמתם נמדדת ביחידות של אמפר למטר (A/m), ובדרך כלל מוגדרים במידות של

השטף המגנטי שנוצר, הנמדד ביחידות של טלסה (tesla=T), מיליטלסה (mT) ומיקרוטלסה (μT). בחלק מהארצות משתמשים למדידת השטף המגנטי ביחידות הנקראות גאוס (Gauss -G):
 $1\mu\text{T} = 10\text{mG}$; $1\text{mT} = 10\text{G}$; $1\text{G} = 100\mu\text{T}$; $10000\text{G} = 1\text{T}$

זרם חשמל מתחיל לנוע מרגע הפעלתו של כל מכשיר חשמלי, ואילו מתלווה שדה מגנטי שעוצמתו נמצאת ביחס ישר לעוצמת הזרם החשמלי המחולל אותו. עוצמת השדה המגנטי מרבית סמוך למכשיר החשמלי, והולכת ונחלשת ככל שמתרחקים ממנו. שדות מגנטיים אינם נחסמים על-ידי רוב החומרים הרגילים, ועוברים דרכם בקלות.

מקורות לשדות אלקטרומגנטיים

בטבע ההופעה של שדות חשמליים ומגנטיים בתדרים הנמוכים 50 ו-60 הרץ היא בעוצמה חלשה מאוד, בסדר גודל של 0.0001 V/m ו- $0.00001\mu\text{T}$ בהתאמה. בני-אדם נחשפים לשדות ELF שנוצרים בעיקר על-ידי מחוללי זרם (גנרטורים), תחנות העברה של חשמל ותוך שימוש במכשירים חשמליים. המקורות לשדות ELF והגבולות העליונים האופייניים שלהם, הקיימים בסביבתו הקרובה של האדם, בבית ובעבודה, מפורטים להלן:

בסביבת המגורים: אנרגיית החשמל המופקת בתחנות הכוח מועברת לצרכנים באמצעות רשת כבלים של מתח גבוה. שנאי זרם מאפשרים את הקטנת המתח לעוצמה שמתאימה לשימוש הצרכנים, ומהם מתפצלים כבלי החשמל המעבירים את הזרם למקומות העבודה ולבתים. שדות חשמליים ומגנטיים מתחת או בסמוך לכבלי חשמל יכולים להגיע לעוצמה של 12 kV/m ו- $30\mu\text{T}$, בהתאמה. בסמוך לתחנות כוח ולתחנות המשנה שלהן נמדדו שדות חשמליים בעוצמה של עד 16 kV/m , ושדות מגנטיים בעוצמה של עד $270\mu\text{T}$.

בבית: השדות החשמליים והמגנטיים הקיימים בבתים תלויים בגורמים רבים, כגון המרחק מקו המתח המקומי, המספר והסוגים של מכשירי החשמל הנמצאים בשימוש בבית, והמיקום והתצורה של החיווט החשמלי של הבניין. השדות החשמליים הנוצרים על-ידי רוב מכשירי החשמל הביתיים הרגילים אינם עולים בעוצמתם מעבר ל- 500 V/m , והשדות המגנטיים אינם עולים מעבר ל- $150\mu\text{T}$. בשני סוגי השדות, עוצמת השדה מרבית בסמיכות למכשיר, וקטנה במידה ניכרת ככל שמתרחקים ממנו.

במקומות עבודה: שדות חשמליים ומגנטיים נמצאים במקומות העבודה סביב המכשור והציוד החשמליים, וסביב כבלי החשמל. חשמלאים העוסקים בעבודתם השוטפת בטיפול בציוד חשמל, עלולים להיחשף לשדות חשמליים ומגנטיים חזקים מאוד. בתחנות כוח ובתחנות המשנה שלהן נמדדו במקרים אחדים שדות חשמליים בעוצמה של עד 25 kV/m , ושדות מגנטיים בעוצמה של עד 2 mT . רתכים עלולים להיחשף לשדות מגנטיים בעלי עוצמה רבה, עד 130 mT . ליד מחוללי זרם ותאים אלקטרוליטיים תעשייתיים, יכולים השדות המגנטיים להגיע לעוצמה של עד 50 mT . עובדי משרדים נחשפים לרמות פחותות בהרבה מאלה שבתעשייה, בעיקר בעת השימוש במכשירים חשמליים כמו מכונות לצילום מסמכים וצגי מחשבים (מסוף תצוגה חזותית – [VDT], [Display Video Terminal]).

השפעות על הבריאות

הדרך היחידה שעליה ידוע עד כה, שבה שדות בתדרים נמוכים מאוד עלולים להשפיע על רקמות חיות, היא בהחדרת שדות וזרמים חשמליים לתוכן. אולם זרמים כאלה, הנובעים מחשיפה לשדות ELF ברמות שבהן הם נמצאים בסביבתנו הקרובה, קטנים בעוצמתם אפילו מזרמי החשמל הנוצרים בתהליכים הטבעיים של הגוף עצמו.

מחקרים על שדות חשמליים: הממצאים הקיימים מראים, שמלבד גירוי קל שגורמים מטענים חשמליים לפני העור, ההשפעות של חשיפה לשדה בעוצמה של עד 20 kV/m הינן מעטות ובלתי מזיקות לגוף. לא נמצאה הוכחה לאפשרות שלשדות חשמליים יש איזושהי השפעה על הרבייה או ההתפתחות של בעלי-חיים, גם בעוצמות שמעל 100 kV/m .

מחקרים על שדות מגנטיים: קיימים ממצאים ודאיים מעטים המצביעים על כך ששדות מגנטיים מסוג ELF עשויים להשפיע על הפיזיולוגיה וההתנהגות של בני-אדם, בעוצמות של השדות המצויים בסביבת המחיה הרגילה. בניסויים שבהם נחשפו מתנדבים במשך כמה שעות לשדות בעוצמה של עד 5 mT , נמצאו בכמה

בדיקות רפואיות ומעבדתיות סימנים להשפעות מעטות בלבד, ביניהן שינויים בדם, בתרשים הפעילות החשמלית של הלב (אלקטרוקרדיוגרמה), בקצב הלב, בלחץ הדם ובחום הגוף.

מלטונין (Melatonin): חוקרים אחדים דיווחו על ממצא שהראה כי חשיפה לשדה ELF עלולה לדכא את הפרשת המלטונין בגוף. המלטונין הוא הורמון הקשור במחזוריות היום והלילה של הגוף. קיימת השערה שהמלטונין קשור גם למערכת ההגנה של הגוף מפני סרטן השד, ולכן הקטנת כמותו עלולה לגרום בעקיפין להגדלת הסיכון להתפתחות גידול ממאיר, במקרה בו הגידול כבר החל להיווצר בהשפעת גורמים אחרים. בניסוי מעבדה נאספו כמה עדויות על ההשפעה שיש למחסור במלטונין על בעלי-חיים, אך ניסויים על מתנדבים לא הראו שחלים שינויים כלשהם אצל בני-אדם.

סרטן: אין כל הוכחה ממשית לכך שחשיפה לשדות ELF גורמת לאיזשהו נזק ישיר למולקולות ביולוגיות, כולל מולקולות ה-DNA. לפיכך לא סביר להניח שחשיפה כזו עלולה לעורר את תהליך ההתפתחות של גידולים ממאירים. עם זאת, עדיין נמשכים ניסויים ומחקרים שנועדו לקבוע האם חשיפה לגלי ELF עלולה להשפיע ולו במשהו על התפתחות סרטן, במישרין או בעקיפין. ניסויים שנעשו לאחרונה בבעלי-חיים לא העלו כל הוכחה לכך שחשיפה לשדות ELF הגדילה את מספר מקרי הסרטן.

מחקרים אפידמיולוגיים: בשנת 1979, החוקרים וורטהיימר וליפר דיווחו על קשר אפשרי בין שכיחות מקרי סרטן הדם (לאוקמיה) אצל ילדים לבין מצב מסוים של כבלי החשמל בחיבור של בתיהם לרשת החשמל. בעקבות תוצאה חשובה זו נעשו מחקרים רבים נוספים. ניתוח תוצאות המחקרים הללו, שנעשה ב-1996 על-ידי האקדמיה הלאומית למדעים בארצות הברית, מצביע על האפשרות שקרבה של בתי מגורים לכבלי מתח גבוה של רשת החשמל אכן עלולה להגדיל את הסיכון להתפתחות לאוקמיה אצל ילדים (סיכון יחסי Risk Relative RR=1.5). במחקרים אלה לא נמצא קשר לסוגי סרטן אחרים, או להופעת לאוקמיה אצל מבוגרים.

מחקרים רבים שנעשו על חשיפה לשדות ELF במקומות עבודה, ושתוצאותיהם פורסמו בעשור השנים האחרון, מציגים כמה וכמה סתירות ביניהם. חלקם הצביע על האפשרות שתיתכן עלייה קלה במידת הסיכון ללקות בסרטן הדם אצל חשמלאים. ברבים מהמחקרים האלה לא הובאו בחשבון גורמים נוספים שהיו עשויים להיות מעורבים, כגון חשיפה להשפעת חומרים כימיים. עד כה לא הוכח בוודאות כל קשר בין חשיפה לשדות ELF לבין הגדלת הסיכון להתפתחות סרטן בגופם של אנשים החשופים לשדות אלה, ובעצם אין הוכחות של ממש לקשר של סיבה-תוצאה בין שדות ELF לסרטן.

צוות NIEHS: המכון הלאומי האמריקני למדעים בנושאי בריאות ואיכות הסביבה (US National Institute of Environmental Health Sciences) השלים לא מכבר תכנית חירום שנמשכה 5 שנים. במסגרת תכנית זו בוצעו שוב והורחבו המחקרים שדיווחו על השפעות שיש להן השלכות אפשריות על הבריאות, וכן נעשו ניסויים נוספים כדי לקבוע האם אכן יש לחשיפה לשדות ELF השפעות כלשהן על הבריאות. ביוני '98 כינס NIEHS צוות עבודה בינלאומי שדיווח על תוצאות המחקרים. הצוות סיכם, תוך שימוש בקריטריונים שנקבעו על-ידי הסוכנות הבינלאומית לחקר הסרטן (International Agency for Research on Cancer - IARC) ששדות ELF צריכים להיחשב כ"גורם אפשרי לסרטן אצל בני-אדם" ("Possible human carcinogen").

"גורם אפשרי לסרטן אצל בני-אדם" הוא הקריטריון החלש ביותר מבין שלושת הקריטריונים שנקבעו על-ידי IARC לסיווג ממצאים מדעיים על גורמים מעוררי סרטן:

" possibly carcinogenic to humans " - ייתכן שגורם סרטן;
" probably carcinogenic to humans " - קרוב לוודאי שגורם סרטן;
" is carcinogenic to humans " - גורם סרטן בוודאות.

IARC קבעה עוד שני סעיפי סיווג להוכחות מדעיות בנושא זה:
" is not classifiable " - אינו מוגדר כלל כגורם סרטן;
" is probably carcinogenic to humans " - ככל הנראה אינו גורם סרטן.

צוות העבודה של NIEHS החליט, אם כך, שהעדויות הקיימות אינן מאפשרות להשתמש בשתי הקטגוריות האלה לגבי שדות מסוג ELF.

"גורם אפשרי לסרטן אצל בני-אדם" הוא סיווג שמשתמשים בו בהסתייגות, כדי לציין גורם שלגביו קיימת אפשרות מסוימת שהוא עלול להוות גורם מעורר סרטן אצל בני-אדם, למרות שאין הוכחות מספיקות לכך שהוא גורם סרטן בחיות מעבדה. לפיכך, הסיווג הזה מתבסס על מידת תקפותם של הממצאים המדעיים ולא על מידת ההשפעה הממשית שיש לגורם שבו מדובר כגורם מסרטן או כיוצר סיכון לסרטן. יוצא מכך, שלגבי חשיפה לשדות ELF קיימים ממצאים בלתי ודאיים המצביעים על האפשרות ששדות כאלה עלולים להוות "גורם אפשרי לסרטן". אמנם עקב ממצאים אלה אי-אפשר לבטל לחלוטין את האפשרות שיש אולי קשר בין חשיפה לשדות ELF לבין התפתחות סרטן, אבל כדי להגיע למסקנה חד-משמעית בעניין זה נדרש מחקר מעמיק נוסף.

ההחלטה של צוות העבודה של NIEHS התבססה בעיקר על מציאת עקביות בנתונים האפידמיולוגיים שהוזכרו קודם, ואשר הצביעו על האפשרות שקרבה של בתי מגורים לקווי מתח מגדילה ככל הנראה את הסיכון של הופעת לאוקמיה אצל ילדים. האפשרות הזאת נתגלתה במחקרים שמדדו את עוצמות השדות החשמליים והמגנטיים שהיו קיימים בבתיים האלה במשך כל שעות היממה. בנוסף על כך, צוות העבודה עצמו מצא שיתכן שקיים קשר בין מספר רב-יחסית של מקרי לאוקמיה כרונית של תאי הלימפה (chronic lymphocytic leukaemia) לתנאים במקומות עבודה מסוימים שבהם קיימים שדות אלקטרומגנטיים.

הפרויקט הבינלאומי לחקר שדות אלקטרומגנטיים (Project EMF)

פרויקט EMF של ארגון הבריאות העולמי הוקם כדי לבצע עבודות מחקר שמטרתן לברר את השאלות שהתעוררו בדבר ההשפעה האפשרית על הבריאות שיש לשדות אלקטרומגנטיים. בנושא זה כבר התפרסמו מאמרים מדעיים, והוגדרו הנקודות שבהן חסר ידע. נתונים אלה הובאו בחשבון בתכנון לוח הזמנים למחקרים שייעשו בשנים הקרובות, ושמטרתם, בין השאר, לספק יכולת הערכה טובה יותר של גורמים מסכני בריאות. פגישה של צוות משימה, שיבחן את התוצאות שיתקבלו, נקבעה על-ידי IARC לשנת 2001. על פי המסקנות שיגבש צוות זה, ישלים WHO עד שנת 2002 את הערכתיו לגבי גורמים שאינם מהווים סכנה לבריאות. מידע נוסף על כך אפשר למצוא באינטרנט, בדף הבית שבאתר פרויקט EMF של ארגון הבריאות העולמי <http://www.who.ch/emf/>.

תקנים בינלאומיים

הוועדה הבינלאומית להגנה מפני קרינה בלתי מייננת – (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection = ICNIRP) פרסמה הנחיות לגבי מגבלות החשיפה לשדות אלקטרומגנטיים. ההנחיות אמורות לספק הגנה מתאימה מפני השפעות על הבריאות שכבר ידועות, ומכאלה שעלולות להיווצר כשבאים במגע עם מכשירים היוצרים שדה חשמלי חיצוני הגבלות חשיפה ל- EMF שמומלצות בארצות רבות, דומות בעיקרן לאלה שפרסמה ICNIRP. ועדה זו הינה ארגון בלתי ממשלתי, מוכרת רשמית על-ידי WHO ומהווה שותפה חשובה בפרויקט EMF הבינלאומי. הוועדה תקבע מחדש את הנחיותיה, לאחר שפרויקט EMF יסתיים ותתקבלנה הערכות חדשות לגבי גורמים מסכני בריאות.

אמצעי הגנה ובטיחות

בסמוך לעמודי חשמל וכבלים של מתח גבוה, או סביב אתרי מתקנים של חברת החשמל, נמצאים בדרך כלל עצמים גדולים שעשויים מחומרים מוליכי חשמל, כגון גדרות ברזל ושערים. את הקונסטרוקציות האלה יש להקפיד ולחבר בהארקה לאדמה. הסיבה לכך היא שאם גוף מתכת גדול אינו מוארק - השדה החשמלי החזק שנוצר סביב מתקני החשמל טוען אותו במתח שהוא מספיק גבוה כדי לגרום לתחושה רעה, ואפילו למכת-חשמל, לאדם הנוגע בו. מכת-חשמל כזו אפשר לקבל גם כשנוגעים במכונית שחנתה מתחת או בסמוך לקווי מתח גבוה.

כלל האוכלוסיה: כאמור, הידע המדעי הקיים עד כה רק מעלה את האפשרות, אך אינו מוכיח בוודאות, שחשיפה לשדות ELF ברמות המצויות בסביבתנו הקרובה עלולה להשפיע לרעה על הבריאות. לפיכך, הגישה הרווחת כיום היא שאין צורך באמצעי הגנה מיוחדים עבור כלל האוכלוסיה. במקומות שבהם קיימת

סכנת חשיפה לשדות ELF חזקים, נמנעת הגישה אליהם באמצעות גדרות, חומות ושלטי אזהרה, ואין צורך באמצעי הגנה נוספים.

מקומות עבודה: הגנה מפני חשיפה לשדות חשמליים בתדרים 50/60 הרץ אפשר להשיג בקלות, על-ידי שימוש במגינים העשויים מחומרים החוסמים שדות חשמליים. דבר זה נחוץ רק עבור עובדים המגיעים לאתרים שבהם יש שדות בעלי עוצמה רבה. בדרך כלל, במקום שבו קיים שדה חזק - הגישה מוגבלת לעובדים המורשים בלבד. באשר לשדות ELF גנטיים, אין כיום דרך מעשית וכלכלית להגנה מפניהם. הדרך היחידה היא לצמצם את הגישה אליהם למקרים הכרחיים בלבד.

הפרעות הנגרמות על-ידי שדות אלקטרומגנטיים

שדות ELF חזקים גורמים הפרעות אלקטרומגנטיות (EMI - interference electromagnetic) לקוצבי-לב ולמכשירים אלקטרוניים אחרים המושגלים בגוף. אנשים שבגופם מושגל מכתל מכשיר כזה צריכים לקבל ייעוץ טכני-רפואי, כדי לדעת את מידת רגישותם וכיצד עליהם להיזהר. ארגון הבריאות העולמי מצפה מיצרני המכשירים האלה שישקיעו מאמצים בתכנון כדי להקטין ככל האפשר את רגישותם ל-EMI.

עובדי משרדים עשויים לראות תנועות ריצוד על צג המחשב שלהם. אם בסביבת המחשב קיים שדה ELF מגנטי שעוצמתו גדולה מ- $1\mu T$ ($10mG$), עלול הדבר לגרום הפרעה שתבטא בתנועת התצוגה שעל הצג. פתרון פשוט לבעיה זו הוא למקם את המחשב במקום אחר בחדר, בסביבה שבה עוצמת השדה המגנטי פחותה מ- $1\mu T$. שדות מגנטיים כאלה נוצרים ליד נקודת ההזנה של כבל החשמל המרכזי של הבניין, או ליד שנאי זרם. עוצמת השדות הנוצרים ממקורות אלה פחותה בדרך כלל בהרבה מהגבול הנחשב כמסוכן לבריאות.

רעש, אוזון והילה חשמלית (corona)

רעש הנשמע כזמזום או הדהוד יכול להישמע ליד שנאי חשמל גדולים, או ליד כבלי מתח גבוה היוצרים הילה חשמלית (ראו להלן). במקומות מסוימים עלול הרעש להוות מטרד, אך אין לו כל השפעה על הבריאות.

מכשירים חשמליים מסוימים, כגון מכונות לצילום מסמכים או ציוד אחר הצורך מתח חשמלי גבוה, גורמים להיווצרות אוזון באוויר סביבם. התפרקות מטענים חשמליים באוויר גורמת לשינוי מולקולות החמצן למולקולות אוזון, המורכבות משלושה אטומי חמצן. האוזון הוא גז בלתי יציב וחסר צבע, ונוכחותו מורגשת בריחו החריף. לבד מההטרדה בגלל הריח, ריכוז האוזון הנוצר ליד מכשירים חשמליים הוא ברמה נמוכה שאין לה השפעה על הבריאות.

הילה חשמלית (corona) נוצרת כתוצאה מהתפרקות מטענים חשמליים לאוויר, סביב קווי מתח גבוה. אפשר לראותה לפעמים בלילה, כשהלחות באוויר גבוהה או בזמן שיורד גשם, ותופעה זו מלווה בדרך-כלל ברעש ובהיווצרות אוזון. עוצמת הרעש או ריכוז האוזון הם ברמות נמוכות, ללא השפעה על הבריאות.

מה ניתן להיעשות בינתיים, כשהמחקרים עדיין נמשכים?

אחת המטרות של הפרויקט לחקר שדות אלקטרומגנטיים היא לעזור לרשויות במדינות השונות לשקול את התועלת המתקבלת מהשימוש במכשור חשמלי המחולל שדות אלקטרומגנטיים, לעומת נזקים אפשריים או השפעה שלילית כלשהי לבריאות הציבור. בהתאם לכך להחליט על אמצעי הבטיחות וההגנה הדרושים למניעתם, אם אכן הם דרושים. נחוצות עוד שנים אחדות להשלמת המחקרים הנעשים בתחום הזה, לניתוח תוצאותיהם ולפרסומם ברבים. עד אז, ממליץ ארגון הבריאות העולמי על נקיטת הצעדים הבאים:

- **שמירה קפדנית על תקני הבטיחות הארציים והבינלאומיים:** תקנים אלה, המבוססים על הידע הקיים, נועדו להבטיח הגנה על כלל האוכלוסייה.
- **אמצעי בטיחות פשוטים:** יש להקפיד על הקמת גדרות או חומות סביב מקורות של שדות ELF חזקים, כדי למנוע מאנשים בלתי מורשים להתקרב ולהחשף להשפעתם, במיוחד במקומות שבהם עלולה עוצמת השדה להגיע לרמה שנקבעה כסכנה אפשרית לבריאות.

- **התייעצות עם הרשויות המקומיות ועם הציבור לגבי מיקומם של ככלי מתח גבוה:** כמובן שאת רשת החשמל יש להניח כך שתתאפשר אספקת חשמל לכל הצרכנים. עם זאת, ולמרות העובדה שעוצמת שדות ELF היא בדרך-כלל ברמה שאינה מהווה סיכון לבריאות, ההחלטות על מיקום עמודי חשמל ומתקנים של חברת החשמל צריכות להביא בחשבון שיקולים אסתטיים-סביבתיים, ולהתחשב בדעת הקהל. לשם כך דרושים שיתוף פעולה ודו-שיח בין חברת החשמל לבין הציבור עוד בשלב התכנון, כדי ליצור אמון והבנה מצד הציבור כלפי פעולותיה של חברת החשמל.
- **הקמת מערך של העברת מידע רפואי ובריאותי** בין המדענים, הרשויות, התעשיינים והציבור, כדי לעזור בהעלאת המודעות הכללית וההבנה בנושא החשיפה לשדות ELF, ולמנוע היווצרות חוסר אמון בקרב הציבור והתעוררות פחדים בלתי מבוססים.

היכן אפשר למצוא מידע נוסף?

פרויקט EMF הבינלאומי מסכם את ההערכות לגבי הסיכונים האפשריים לבריאות ולסביבה משדות אלקטרומגנטיים בתחום התדרים 0-300 GHz. הנתונים נאספים במרכז WHO בז'נבה, שוויץ. את המידע הזה אפשר למצוא בדף הביתי של הפרויקט, באתר האינטרנט <http://www.who.ch/emf>. כמו-כן אפשר להתקשר לד"ר מיכאל רפכולי, פרויקט EMF הבינלאומי, אגף ההערכה של קרינה וסיכונים כלל-עולמיים:

Dr. Michael Repacholi, International EMF Project, Global Hazards Assessment and Radiation, Tel. (4122) 7913427, fax (4122) 7914123, E-mail: repacholim@who.ch.

הפניות לקריאה מספת

ICNIRP (1998) International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection Guidelines for limiting exposure to time varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz). Health Physics 74(4), 494-522.

NIEHS (1998) Assessment of health effects from exposure to power-line Eequence electric and magnetic fields. Portier C.J and Wolfe MS (ads) NIEHS Working Group Report, National Institute of Environmental Health Sciences of the National Institute of Health, Research Triangle Park, NC, USA, pp 523. Available from NIEHS or Eom home page at: <http://ww.niehs.nih.gov/emfrapid/home.htm>

Repacholi M and Greenebaum B (1998) Interaction of static and extremely low frequency electric and magnetic fields with living systems: health effects and research needs. Bioelectromagnetics (In press). (Summary report of WHO scientific review meeting on static and ELF held in Bologna, 1997).

WHO (1997) WHO'S Agenda for EMF Research. World Health Organization publication WHO/EHG/98, 13, WHO Geneva. Also available on International EMF Project home page at: <http://www.who.ch/emf/>

למידע נוסף, עיתונאים יכולים להתקשר למשרד המידע לציבור של WHO ז'נבה:
טל': 7912584 (4122), פקס' 7914858 (4122), דואר אלקטרוני- info@who.ch

את כל ההודעות לעיתונות, דפי המידע והפרסומים של ארגון הבריאות העולמי אפשר למצוא בדף הביתי באתר האינטרנט <http://www.who.ch/>